
Revista de
AERONAUTICA
Y ASTRONAUTICA
NUM. 598 NOVIEMBRE 1990
388
La industria aeroespacial de Canadá
Oposiciones a médicos militares: reflexiones
dossier: FARNBOROUGH 90



Director:
Coronel: **Luis Suárez Diaz**
Director Honorario:
Coronel: **Emilio Dáneo Palacios**
Consejo de Redacción:
Coronel: **Jaime Aguilar Hornos**
Coronel: **Miguel Ruiz Nicolau**
Coronel: **Miguel Valverde Gómez**
Coronel: **Joaquín Vasco Gil**
Tte. Coronel: **Antonio Castells Be**
Tte. Coronel: **Federico Yaniz Velasco**
Tte. Coronel: **Fco. Javier Illana Salamanca**
Comandante: **Javier García Arnáiz**
Comandante: **Ramón Alvarez Mateus**
Comandante: **José Angel Corugedo Bermejo**
Capitán: **Mario Martínez Ruiz**
Teniente: **Manuel Corral Baciero**
Redacción:
Teniente: **Antonio M.ª Alonso Ibáñez**
Teniente: **Juan Antonio Rodríguez Medina**
Diseño:
Capitán: **Estanislao Abellán Agius**
Administración:
Coronel: **Federico Rubert Boyce**
Coronel: **Jesús Leal Montes**
(Adjunto a la Dirección)
Teniente: **José García Ortega**

Publicidad:
De Nova
Teléfs.: 763 91 52 - 764 33 11
Fax: 764 62 46

Fotocomposición e Impresión:
Campillo Nevado, S.A.
Antonio González Porras, 35-37
Teléf.: 260 93 34
28019 - MADRID

Número normal .... 290 pesetas
Suscripción semestral ..... 1.740 pesetas
Suscripción anual .... 3.480 pesetas
Suscripción extranjero ..... 6.400 pesetas
IVA incluido (más gastos de envío)

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL EJERCITO DEL AIRE

Depósito M-5416-1960 - ISSN 0034 - 7.647

N.I.P.O. 099-90-001-2 MADRID

Teléfonos:
Dirección, Redacción: 244 26 12
Administración: 244 28 19

Princesa, 88 - 28008 - MADRID

NORMAS DE COLABORACION

Puede colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la Aeronáutica y la Astronáutica, las Fuerzas Armadas, el espíritu militar y, en general, con todos los temas que puedan ser de interés para los miembros del Ejército del Aire.

2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la Revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.

3. Los trabajos no pueden tener una extensión mayor de OCHO (8) folios, de 36 líneas cada uno, mecanografiados a doble espacio. Los gráficos, dibujos, fotografías o anexos que acompañan al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios.

4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.

5. Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.

6. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.

7. Siempre se acusará recibo de los trabajos recibidos, pero ello no compromete a su publicación. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.

8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes, que distingue entre los artículos solicitados por la Revista y los de colaboración espontánea.

9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus autores.

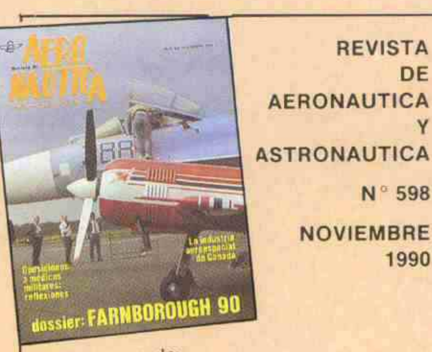
10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA
Redacción
Princesa, núm. 88
28008-MADRID

VENTA EN LIBRERIAS Y KIOSCOS DE LA REVISTA

MADRID: KIOSCO CEA BERMUDEZ, 46. KIOSCO GALAXIA, FERNANDO EL CATOLICO, 86. KIOSCO HOSPITAL GOMEZ ULLA, CARABANCHEL. KIOSCO CUATRO VIENTOS, JOSE DE CADALSO (ESQUINA GRAL. SALIQUET, 170). KIOSCO ALCALDE, PLAZA DE LA CIBELES. KIOSCO AVDA. FELIPE II, METRO GOYA. KIOSCO PRINCESA, 6. KIOSCO PRENSA PRYCA, MAJADAHONDA. LIBRERIA GAUDI, ARGENSOLA, 13. LIBRERIA RUBIÑOS 1860, ALCALA, 98. LIBRERIA SAN MARTIN, PUERTA DEL SOL, 6. **BARCELONA:** LIBRERIA MIGUEL CREUS, CONGOST, 11. LIBRERIA REPREX-3, SAN FRUCTUOSO, 45. SOCIEDAD GENERAL ESPAÑOLA DE LIBRERIA, AVILA, 129. **BILBAO:** LIBRERIA "CAMARA", EUSKALDUNA, 6. **CADIZ:** LIBRERIA "JAIME", CORNETA SOTO GUERRERO, S/N. **CARTAGENA:** REVISTAS "MAYOR", MAYOR, 27. **CASTELLON:** LIBRERIA "SURCO", TRINIDAD, 12. **LA CORUÑA:** CENTRAL LIBRERIA, DOLORES, 2-4 o FDO. VILLAAMIL, 2-4, EL FERROL. LIBRERIA "CONTINENTAL", AVDA. JOSE ANTONIO, 2. **LA RIOJA:** LIBRERIA PARACUELLOS, NURO DEL CARMEN, 2. LOGROÑO. **OVIEDO:** LIBRERIA "GEMA BENEDET", MILICIAS NACIONALES, 3. **PALMA DE MALLORCA:** DISTRIBUIDORA ROTGERS, CAMINO VIEJO BUÑOLAS, S/N. **SEVILLA:** JOSE JOAQUIN VERGARA ROMER, VIRGEN DE LUJAN, 46. **ZARAGOZA:** ESTABLECIMIENTOS "ALMER", PLAZA INDEPENDENCIA, 19.

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN LOS TRABAJOS PUBLICADOS EN ESTA REVISTA REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES.



REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

N° 598

NOVIEMBRE 1990

Nuestra portada: El Sukhoi 26XM, avión acrobático más famoso del mundo y novedad en Farnborough, junto al Su 27 "Flanker". Foto: J. TEROL.

DOSSIER

PRESENTACION 1053

FARNBOROUGH 90. NUEVAS TECNOLOGIAS. Por José Antonio Martínez Cabeza 1054

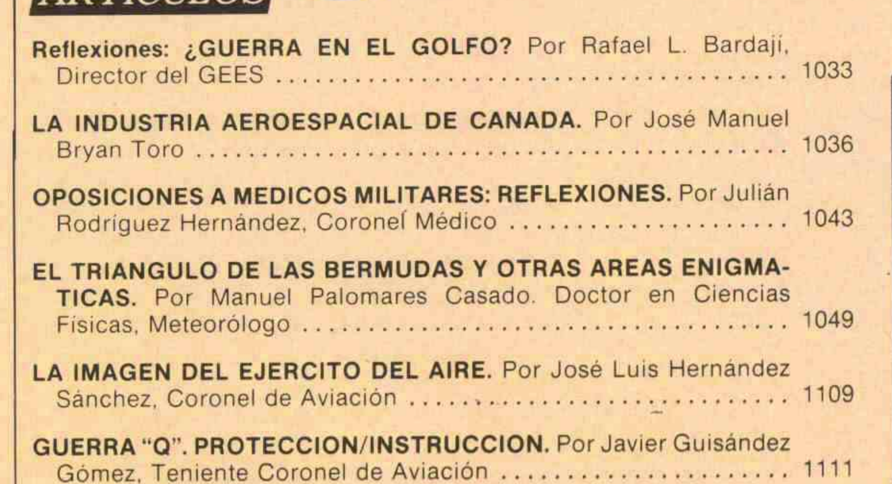
FARNBOROUGH 90. LA AVIACION MILITAR. Por José Antonio Martínez Cabeza 1063

EXHIBICION AEREA EN FARNBOROUGH: LA OPINION DEL PILOTO. Por José Terol Albert, Capitán de Aviación 1077

EL ARMAMENTO AEREO. Por Eduardo Cuadrado García, Comandante de Aviación 1083

FARNBOROUGH 90: LA AVIACION CIVIL. Por Martín Cuesta Alvarez 1088

FARNBOROUGH 90: EL ESPACIO. Por Martín Cuesta Alvarez 1099


MINISTERIO DE DEFENSA — CENTRO DE DOCUMENTACION

ARTICULOS

Reflexiones: ¿GUERRA EN EL GOLFO? Por Rafael L. Bardají, Director del GEES 1033

LA INDUSTRIA AEROESPACIAL DE CANADA. Por José Manuel Bryan Toro 1036

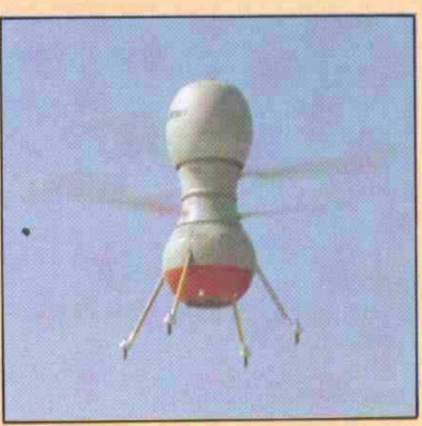
OPOSICIONES A MEDICOS MILITARES: REFLEXIONES. Por Julián Rodríguez Hernández, Coronel Médico 1043

EL TRIANGULO DE LAS BERMUDAS Y OTRAS AREAS ENIGMATICAS. Por Manuel Palomares Casado, Doctor en Ciencias Físicas, Meteorólogo 1049

LA IMAGEN DEL EJERCITO DEL AIRE. Por José Luis Hernández Sánchez, Coronel de Aviación 1109

GUERRA "Q". PROTECCION/INSTRUCCION. Por Javier Guisández Gómez, Teniente Coronel de Aviación 1111

LA ESTACION ESPACIAL COMO ELEMENTO CLAVE DE LA ASTRONAUTICA. Por Jorge Munnshe 1115



Canadair CI-227 (UAV), vehículo teledirigido avanzado.



Otra vez los soviéticos han ocupado un lugar destacado. Ahora en el Festival Aeronáutico celebrado en Farnboroung 90.

SECCIONES

Editorial 1020

Aviación Militar 1022

Aviación Civil 1026

Espacio 1028

Industria y Tecnología 1031

Medicina Aeroespacial 1121

Alianza Atlántica/Pacto de Varsovia 1129

¿Sabías que...? 1131

La Aviación en el Cine 1132

Noticiario 1134

Bibliografía 1142

Ultima página. Pasatiempos .. 1144

Editorial

El último EF-18

EL 30 del pasado mes de octubre se celebraba en la B.A. de Torrejón la entrega al Ala n.º 12 del avión C.15-72, último de la serie de 72 EF-18 adquiridos a la empresa McDonnell Douglas Co. por intermedio de la USNAVY. Tenía lugar uno de los últimos hitos de un proceso que se inició en febrero de 1978 con la apertura del programa "FACA" para la selección del avión de caza y ataque que había de sustituir a los viejos y obsoletos F-4C "PHANTOM". El avión seleccionado, el F/A-18 también adoptado por la USNAVY, MARINES, CANADIAN AIR FORCES y ROYAL AUSTRALIAN AIR FORCES, tras un proceso de selección que podemos calificar como el más riguroso y exhaustivo de la historia de las fuerzas armadas españolas, ha respondido plenamente a lo que de él se requería. La publicidad que generó este dilatado proceso de selección hizo que el avión EF-18 llegase a constituir el paradigma de los gastos de defensa y, como consecuencia de ello, objeto de una estrecha vigilancia crítica, hecho positivo que obligó a una gestión rigurosa y transparente del mismo. Creemos que así ha sido y buena prueba de ello es la constante lucha por exigir el máximo de capacidad operativa, de transferencias tecnológicas y de compensaciones industriales en el marco de los recursos inicialmente asignados, a veces en dura y franca confrontación con MCAIR, USNAVY y el gobierno norteamericano.

EN cuanto al gran protagonista de esta celebración, el avión, podemos decir que ha cumplido con los requisitos exigidos cuando fue seleccionado y ha superado a la hora de la verdad, en el día a día de su operación en el Ala n.º 12 y en el Grupo 15, todas las expectativas, confirmando el acierto de su elección. Sus cualidades como interceptador, especialmente a baja cota, su agilidad difícilmente superable en el combate cercano, y su gran capacidad de penetrar en el corazón del territorio de un posible enemigo y golpearle con una contundencia y precisión antes inimaginable, aunque causando solamente el daño imprescindible y preciso, hacen de él un instrumento del poder aéreo extraordinariamente flexible, una flexibilidad a todas luces necesaria en una Fuerza Aérea de recursos limitados como es la española, que no puede permitirse el lujo de un avión muy especializado para cada tarea.

FUE seleccionado también por su evidente capacidad de crecimiento y mejora, que le permitirá mantenerse durante los años 90 en la vanguardia de los sistemas de caza y ataque, a condición de incluir desde este momento en los planes futuros del Ejército del Aire programas de actualización que añadan a la capacidad presente otras como el NIS, MIDS, MLS, GPS, nuevas armas, etc..., que eviten su obsolescencia operativa y le hagan plenamente interoperable con el ACCS y el EFA.

PERO el Programa EF-18 ha supuesto también la entrada de España en el círculo de países con tecnología aeronáutica de vanguardia, lo que le va a permitir participar en un avión de tecnología muy similar: el EFA. Además ha proporcionado a la industria y economía española unas compensaciones del 100% de su valor de adquisición que se están cumpliendo rigurosamente en los plazos previstos.

R*EVISTA de Aeronáutica y Astronáutica* celebra con júbilo este acontecimiento y desde estas páginas anima a todos los miembros del Ejército del Aire y del Organo Central del Ministerio de Defensa a continuar en el esfuerzo realizado hasta alcanzar todos los objetivos operativos y logísticos propuestos, para que el EF-18, sea como creemos, el instrumento más importante de la Defensa Nacional en los próximos años. ■

Personal laboral en unidades del Ejército del Aire

EN su sentido amplio, la función mantenimiento consta de la realización física de las operaciones encaminadas a sostener un sistema de armas en estado operativo, mejorando incluso su capacidad funcional mediante modificaciones, sin degradar la seguridad de diseño intrínseco al mismo. Bajo esta perspectiva es indudable que esta función influye directamente en el nivel de disponibilidad y, en consecuencia, el Ejército del Aire debe disponer de un control de aquellas operaciones de mantenimiento consideradas inherentes a la operatividad de la fuerza. Es lo que suele denominarse mantenimiento orgánico.

LA realización de estas tareas se divide en niveles o escalones de mantenimiento según criterios de tipo técnico (extensión o complejidad de la tarea), operativos (apoyo a unidades situadas en un entorno geográfico) o de coste/eficacia (reparar donde resulte más económico). En el Ejército del Aire estas tareas son responsabilidad de las unidades usuarias del material y de las Maestranzas y Centros Logísticos (el denominado tercer escalón).

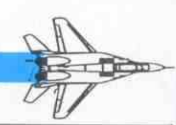
EN ambos casos, la realización y control de las operaciones recae, en distintos grados, sobre su personal civil englobado en el colectivo denominado "personal laboral del Ministerio de Defensa". En las unidades usuarias del material (primeros y segundos escalones de mantenimiento) es el personal militar quien, principalmente, lleva el peso de la función mantenimiento aunque la intervención de personal civil (en especialidades como reparaciones estructurales) es vital con un peso específico cada vez mayor. En las Maestranzas y Centros Logísticos la realización, y control (tanto de producción como de calidad) de estas operaciones recae, principalmente, sobre personal civil englobado en el colectivo mencionado anteriormente, descansando el tercer escalón de mantenimiento orgánico del Ejército del Aire sobre el trabajo de estas personas.

POR otro lado no debemos olvidar la función de Abastecimiento, que va íntimamente ligada a la de mantenimiento y en las Maestranzas y Centros Logísticos donde se realizan importantísimas tareas de esta función por este mismo personal.

PARA el Ejército del Aire resulta vital el disponer en sus unidades, pero especialmente en Maestranzas y Centros Logísticos de tercer escalón, del personal de este colectivo debidamente cualificado e incentivado que haga frente a las demandas, cada vez más exigentes, de las funciones de mantenimiento y abastecimiento. Conviene subrayar, como premisa previa el carácter diferenciador del hecho aeronáutico, que, sin quitar importancia a la labor de otros colectivos, utiliza tecnologías avanzadas y no olvidar que toda operación de mantenimiento debe, en aeronáutica, tener como primera consideración la seguridad en vuelo de la aeronave.

LA cualificación se obtiene, principalmente, mediante una adecuada formación básica, la experiencia diaria y cursos de capacitación necesarios para actualizar conocimientos y adaptarse al nuevo material. La incentivación debe basarse en el espíritu de superación y en una adecuada retribución en función de la responsabilidad específica de cada especialidad y puesto de trabajo. El esfuerzo de todos para conseguir alcanzar los adecuados niveles de cualificación e incentivación redundará positivamente en la operatividad de las Unidades del Ejército del Aire.

DE esta forma el mantenimiento y abastecimiento de las Unidades del Ejército del Aire podrá asegurar una máxima disponibilidad con un mínimo de recursos y manteniendo los niveles mínimos exigidos de seguridad en vuelo. ■



X-31A ROLLOUT

Ante el roll-out del X-31A, y su primer vuelo previsto para finales de este año o principios del que viene, resulta apropiado presentar un resumen de su historia y razón de su desarrollo. el X-31A es un avión experimental dedicado a explorar el *vuelo controlado más allá de la pérdida* y las *mejoras en agilidad* (o supermaniobrabilidad). Será el primer avión que utiliza el empuje vectorial en *cabeceo y guiñada,* y es también el primer avión experimental que está siendo desarrollado internacionalmente.

El X-31A tiene el potencial de proporcionar superioridad en el combate aéreo próximo, sin sacrificar las actuaciones supersónicas, y por lo tanto mayor eficacia en el combate más allá del alcance visual (BVR). Será el avión supersónico con la menor velocidad, será superior a cualquier caza existente en términos de la habilidad de realizar virajes ceñidos y rápidos, así como en cualquier otra medida de agilidad.

El X-31A será de alto interés para los pilotos: no entrará en pérdida ni barrena, sino que será maniobrable en condiciones de pérdida, e incluso más allá. Se controlará tan sólo con palanca, sin ningún resbale apreciable incluso a altos ángulos de ataque de hasta 70° AOA. Los pedales estarán obsoletos, excepto en los resbales intencionados y aterrizajes con viento cruzado. Aunque en las maniobras post-pérdida (PST) se encontrarán actitudes y movimientos angulares muy particulares, sin embargo, una nueva presentación en cabina tratará de evitar la desorientación del piloto, ayudándole a antener el control de la trayectoria de vuelo. Para el adversario, las capacidades de maniobra del X-31A serán difícilmente predecibles, debido a su actitud durante las maniobras PST, así como la rapidez en alabeo y picado para proceder a una nueva condición de maniobra inesperada, incluso en condiciones de vuelo críticas para un avión convencional. Las maniobras de resbale ayudadas por el empuje vectorial permitirán ataques frontales con cañón a un gran acercamiento y a distancias de colisión seguras, proporcionando más y más largas oportunidades de disparo durante el combate cercano.

El Caza de Maniobrabilidad Mejorada (EFM) tiene el potencial de mejorar la eficacia del combate aéreo próximo, duplicándola, según indican extensas simulaciones realizadas en aeronaves tripuladas así como por ordenador.

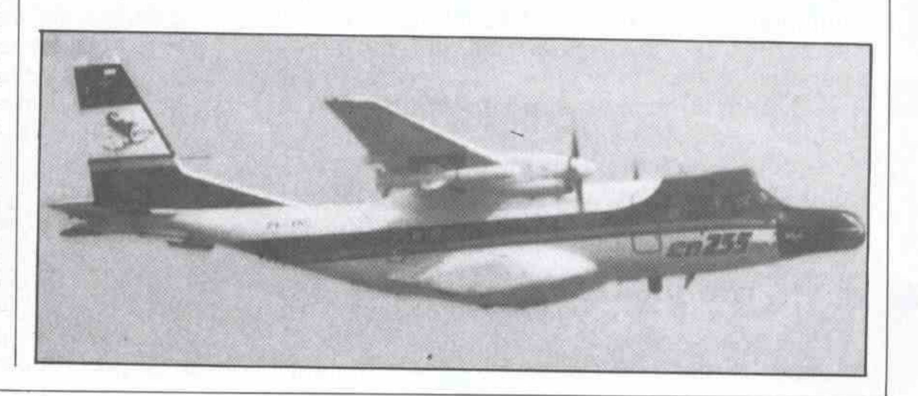


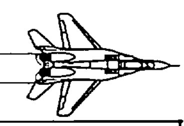
INTEGRACION DE MISILES EN EL CN-235

McDonnell Douglas Misile Systems Co. ha realizado ensayos de integración del misil antibuque HARPOON con el avión de patrulla marítima CN-235 de Industri Pesawat Terband Nusantra-CASA.

Los estudios conjuntos se iniciaron a principios de este año, incluyendo la modificación de un CN-235 para acomodar una carga simulada del misil Harpoon, para realizar así los ensayos aeroelásticos (flutter y cargas), y de ahí se ha pasado actualmente a la integración de los sistemas involucrados, entre los que se encuentran el radar de a bordo, que destaca en la prominencia del morro del avión en la fotografía.

En este un ejemplo más de la capacidad de acomodar cargas y sistemas en un avión, el CN-235, cuya producción comparten España e Indonesia. También prueba la versatibilidad del misil antibuque Harpoon, que es lanzado tanto desde aeronaves, como desde superficie.





HARRIER MEJORADO PARA ESPAÑA

En septiembre último, España firmó una Carta de Entendimiento (MoU) que cubre, en dos fases, el desarrollo y la producción del proyecto de integración de radar en el avión AV-8B, por parte de tres paises. Los 11 EAV-8B de la Armada Española serían modificados a los estándares del Harrier II Plus a partir de 1994, a la vez que se adquirirán 7 nuevos EAV-8B más, ya dotados con el radar APG-65, el mismo que equipa al EF-18.

Italia y los EE.UU. ya firmaron, el pasado mes de agosto, el MoU que consiste en un programa a precio fijo que cubre la integración del radar de Hughes en los AVB-8B del Cuerpo de Marines de los EE.UU. (USMC) y los de las Armadas Española e Italiana. Los principales subcontratistas del programa son McDonnell Douglas y British Aerospace.

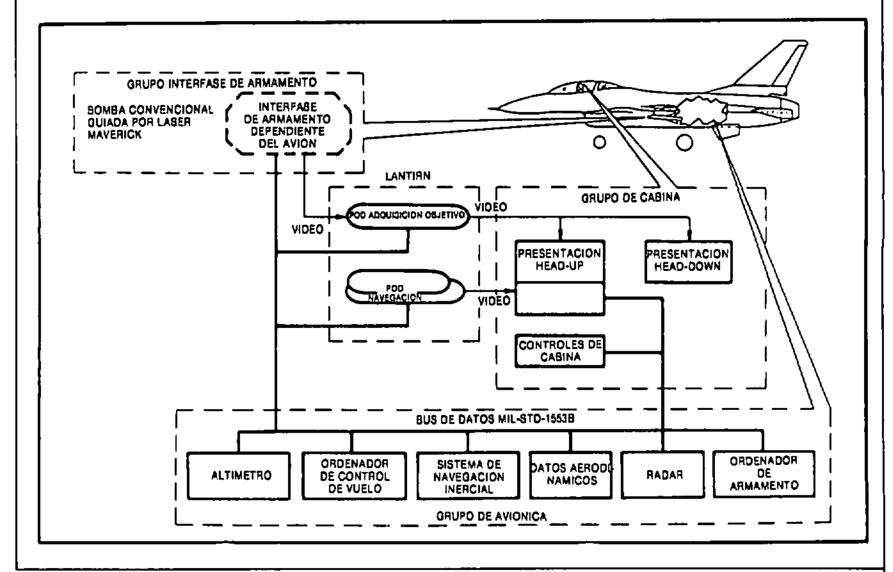
El plan original español consistía en financiar parcialmente la compra de los nuevos Matadores equipados con radar mediante la venta de la Reserva de USMC de los EAV-8Bs. Italia planea adquirir 2 entrenadores TAV-8B y 16 cazas Harrier II Plus monoplazas para el portaaviones Giusseppe Garibaldi. Por otro lado, USMC convertirá 193 AV-8B a Harrier II Plus. El programa también cubre la construcción de 27 AV-8B de ataque nocturno. Por último, el primer vuelo del prototipo se planea para 1992, comenzando las entregas en 1993.

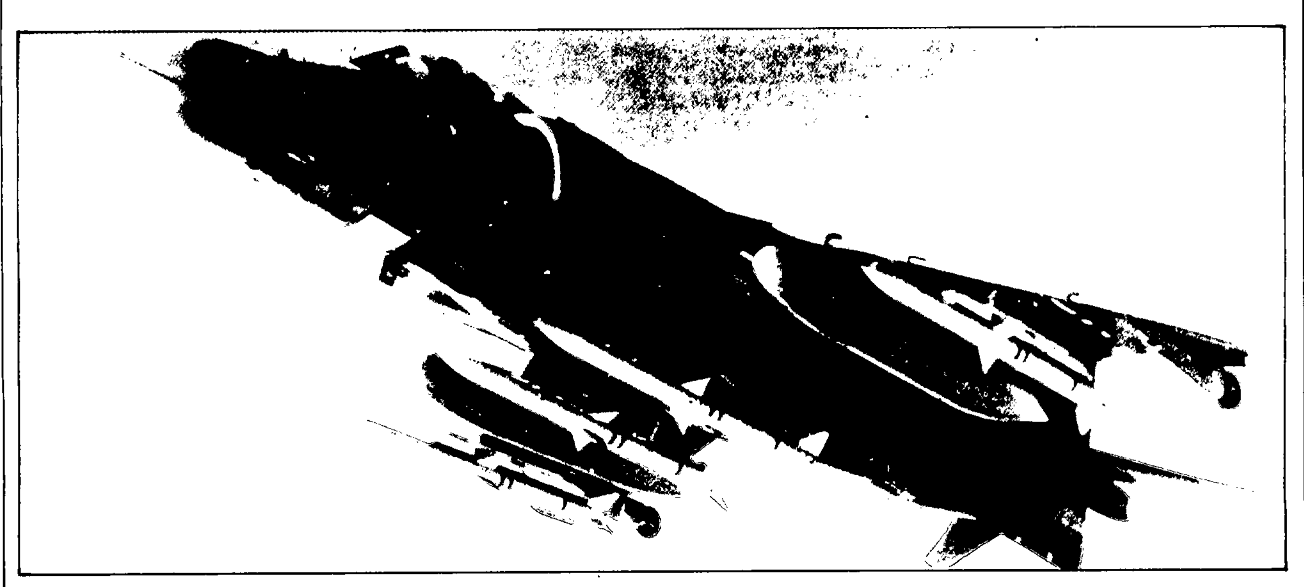
LANTIRN

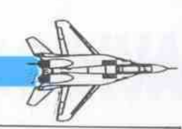
El programa LANTIRN (Low Altitude Navigation and Targeting Infrared for Night, Navegación y Designación Infrarroja a Baja Cota Nocturna), fue comenzado por la USAF en 1985, comenzando su producción en 1988. Se prevé la entrega por parte de Martin Marietta Electronic Systems, de más de 500 conjuntos de pods, para ser empleados en los aviones F-16C/D y F-15E.

El sistema se compone, fundamentalmente, de dos pods. El pod de *navegación* permite el vuelo nocturno por medio de un FLIR (Forward Looking Infrared) gran angular, que trabaja de forma integrada con un radar multimodo de seguimiento del terreno. El pod de *designación* contiene un FLIR de gran apertura y doble profundidad, que le confiere la capacidad de adquirir blancos y lanzar cargas, incluyendo entre éstas las bombas convencionales, bombas de guiado láser y misiles Maverick.

Los dos pods pueden operar conjunta o independientemente, incorporando en su diseño las características de modularidad, mantenibilidad y flexibilidad en la misión.







SOFTWARE OPERATIVO EN EL EJERCITO DEL AIRE

A primeros del presente año (1990) un equipo español, formado en parte por las personas que aparecen en la fotografía, ha integrado con éxito las particularidades únicas del Ejército del Aire Español en el EF-18, resultando así en un Programa de Vuelo Operativo (OFP) único español, el 87XE, generado a partir del OFP 87X entregado por la U.S. Navy desde China Lake.

En éste un primer paso que da inicio a una larga andadura que se avecina de inmediato: los sistemas de aviónica digitales embebidos en los sistemas de armas, y la integración de sistemas. La primera, la aviónica digital y la introducción del software en sistemas militares empieza a ser conocida por todos, aunque todavía hay que limar asperezas en las cinco áreas que comprende: Ingeniería de Sistemas, Diseño y Desarrollo, Verificación y Validación, Control de Calidad y Control de Configuración. Sobre las tres primeras hay que disponer de medios humanos y materiales para realizarlas adecuadamente o, cuando sea el caso, realizar el control sobre las empresas que lo hagan. Las dos últimas, de carácter generalmente menos gratificante, no dejan de tener una importancia ilimitada en una buena gestión del Ciclo de Vida del Software de un críticos del software en los Sistemas de Armas que, de no estar realizado correctamente, puede poner en peligro vidas humanas, la Seguridad Nacional o bienes materiales de valor elevado; a todo ello se le añade la complicación de que son sistemas que trabajan, por normal general, en tiempo real.

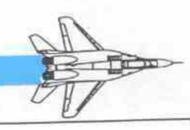
Por último, y adelantándonos en el futuro, el segundo aspecto que viene ligado a todo lo anterior es el de aviónica integrada, en contra del de aviónica dedicada, y en el que todos los medios disponibles se optimizan para realizar la tarea o tareas asignadas en un momento dado. Así, detrás de cada sensor no habrá un procesador dedicado a interpretar sus resultados, sino que existirán, distribuidos a lo largo de todo el avión, una red de sistemas distribuidos, generalmente con módulos comunes, y trabajando en paralelo en aquella misión o tarea que les haya sido encomendada. A la par llegan también los sistemas expertos, redes neurales para integración de sensores y fusión de datos, el control automático, etc., tecnologías todas ellas que el Ejército del Aire ha de adoptar muy pronto.

EL SLAM

La U.S. Navy ha realizado con éxito un vuelo de ensayos de demostración del misil SLAM (Standoff Land Attack Missile), lanzado desde una nave de superficie, el 26 de junio, en el Polígono de Pruebas de Misiles del Pacífico (PMTC) de Point Mugu, Cal.

Actualmente, el SLAM se lanza y controla desde el F/A-18 y el A-6, ambos basados en portaviones, dotando al avión de capacidad de ataque al suelo con discriminación de blancos. Dotar de esta capacidad a las embarcaciones de superficie es la razón de los lanzamientos de ensayos realizados por la U.S. Navy, en orden a decidir sobre la producción de una nueva versión del SLAM.

El SLAM utilizó una lanzadera de Harpoon, misil antibuque del que es derivado, desde el USS Lake Champlain, utilizando también el Harpoon



Command Launch Control System. Después del lanzamiento, el misil fue controlado, durante la fase de vuelo terminal, por un Oficial Aéreo Táctico desde un Helicóptero LAMPS (Light Airbone Multi-Purpose System) Mk III.

El helicóptero estaba equipado con un pod Data Link del Walleye, que permitió recibir en el helicóptero imágenes de video desde el buscador infrarrojo de Maverick que dotaba al SLAM, permitiendo seleccionar el blanco deseado y bloquear el misil sobre él.

Además, las imágenes de video del buscador fueron enviadas desde el helicóptero al centro de información de la embarcación lanzadora. En un escenario operativo, esto permitiría al capitán de la embarcación la concurrencia sobre la identificación positiva como blanco de una nave enemiga con otras naves amigas en la vecindad, así como presenciar el impacto y control de daños.

El misil voló una misión de blanco de oportunidad, en la que cuando el controlador detecta el blanco en el campo visual del buscador del Maverick, inutiliza el barrido del buscador y lo bloquea en el punto del blanco que desee. Después del blocaje, el misil finaliza el ataque de forma autónoma.

La misión principal, sin embargo, del SLAM es lanzado desde el aire, en misiones preprogramadas, en las que el receptor/procesador del GPS (Sistema de Posicionamiento Global) actualiza constantemente el sistema de navegación inercial del misil durante su fase de vuelo intermeda, asegurando así que el buscador infrarrojo del misil apunta directamente al blanco.

Cuando el buscador de Maverick se activa, envía la imagen video a la tripulación del avión controlador, la cual selecciona un punto específico en el blanco, bloqueando el buscador, continuando el SLAM de forma autónoma.

El SLAM, como derivativo del Harpoon, también producido por McDonnell Douglas, combina la propulsión y control del Harpoon con sistemas de guiado ya existentes: el buscador infrarrojo del Maverick de Hughes, el Data Link de Walleye, y el receptor/procesador GPS de Rockwell-Collins. El uso de sistemas ya probados ayudó a disponer del SLAM antes que ningún otro misil standoff. El SLAM proporciona ataques de precisión con alcances standoff de más de 50 nm (93 km).

ENSAYOS EN VUELO PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DEL CAZA SUECO GRIPEN



Como es sabido el primer prototipo del caza sueco JAS "GRIPEN" resultó destruido durante uno de sus primeros vuelos de prueba durante la fase de aterrizaje como consecuencia de defectos en la lógica (software) del sistema de control de vuelo. Esos defectos no pudieron identificarse durante las pruebas efectuadas mediante simuladores.

A fin de identificar claramente el problema, efectuar las correcciones necesarias y validar las soluciones propuestas, la compañía sueco SAAB-SCANIA, contratista principal del GRIPEN, diseñó un programa de ensayos en vuelo. Estos fueron subcontratados a la compañía norteamericana CALSPAN CORP. y realizados por un NT-33A modificado y propiedad de la USAF en las instalaciones de la citada compañía del desierto de Mojave (California).

La primera fase del programa, evaluación del problema, precisó cincuenta y siete (57) vuelos simulando la configuración inicial de las leyes de control de vuelo del GRIPEN en el NT-33. Para ello se utilizó la capacidad del computador digital ROLM 16002 que contenía la misma lógica que el GRIPEN, siendo el piloto delantero el que llevaba a cabo la evaluación, mientras que el piloto trasero controlaba el desarrollo de la prueba y tomaba el mando, eliminando el computador, si era necesario, situación que ocurrió varias veces durante esta primera fase. Una vez analizados los resultados, SAAB-SCANIA modificó la lógica del sistema de control utilizando simuladores en tierra.

Una fase posterior, de veintiún vuelos, se efectuó para validar las modificaciones introducidas, y finalizó en diciembre de 1989. Durante el programa se realizaron más de 350 aterrizajes bajo todo tipo de condiciones. El problema fue identificado como una inadecuada respuesta del sistema a las solicitaciones del piloto en los ejes del cabeceo y balanceo que ocasionaban un acoplamiento entre las acciones del piloto y respuesta de la aeronave. Resultando un movimiento no controlado. Durante esta fase se valuó un sistema de seguridad ("BACKUP") para caso de fallo del sistema principal.

El programa del GRIPEN ha recomenzado; el segundo prototipo ha iniciado ya los ensayos y pronto se unirán otros tres, como experiencia del mismo pueden extraerse dos conclusiones:

a) Que un exhaustivo programa de ensayos en vuelo es necesario para validar lógicas (software) de control. La simulación en tierra no es suficiente.

b) Que pueden utilizarse para estos cometidos plataformas baratas (en este caso un T-33) debidamente transformadas.

PROGRAMA FINLANDES PARA SUSTITUIR LOS SAAB 35

El Gobierno Finlandés ha comenzado un programa de evaluación para seleccionar un sistema de armas que sustituya al SAAB 35 "DRAKEN" de su Fuerza Aérea. En principio se han enviado peticiones propuestas (RFP, REQUEST FOR PROPOSAL) al consorcio sueco JAS para el JAS 39 "GRIPEN", a AMD-BA para el MIRAGE 2000 y a GENERAL DYNAMICS para el F-16.

Se espera finalizar el proceso de selección hacia 1992 y en principio se consideran 25 aeroplanos con otros 25 como opción.



VUELO HISTORICO DEL MD-11 DE MCDONNELL DOUGLAS

Un avión MD-11 de McDonnell Douglas ha realizado el vuelo más largo en la historia de los trirreactores comerciales, cubriendo un total de 14.615 km., en 16 horas y 35 minutos. El vuelo formaba parte de una misión de 3 días de duración, para comprobar la gran resistencia del trirreactor, el equipo de navegación, sobre el polo norte y evaluar la carga de trabajo del piloto en los despegues, aterrizajes y crucero. Para ello se utilizó el cuarto MD-11, como parte del programa de certificación de vuelo de la FAA, con motores General Electric.



Esta misión incluía cuatro tramos, empezando y terminando en las instalaciones que McDonnell Douglas posee en Yuma, Arizona. Despegando a las 11:20 de la mañana del día 20 de julio, el MD-11 aterrizó en Denver 1 hora y 40 minutos más tarde. Conducido hasta el final de la pista, despegó otra vez rumbo a Seattle, donde aterrizó después de 2 horas y 30 minutos de vuelo. Desde Seattle el MD-11 se dirigió a Anchorage, Alaska, aterrizando al cabo de 2 horas y 55 minutos. A la mañana siguiente comenzó el histórico vuelo sobre el polo norte.

Uno de los objetivos de la misión era utilizar el sistema de gestión de vuelo (FMS) para calcular la altitud óptima para el ahorro de combustible y mayor alcance. El avión subió a 13.166 mts. y al aterrizar todavía tenía combustible para otra hora de vuelo, más que suficiente para alcanzar un aeropuerto alternativo.

En los controles de la misión polar estaban los pilotos de la FAA Guy Thiel y Tony Emerich; por parte de la compañía Douglas el piloto-ingeniero Pat Kullenberg y Joe Goodlove, ayudando a la tripulación, uno de los requisitos para la certificación. Se evaluó el trabajo del piloto en los aterrizajes, con cambios de pista en el último minuto y en los acercamientos.

Tres de los MD-11 en pruebas van equipados con motores General Electric. Un cuarto MD-11 tiene los motores de Pratt & Whitney. Se espera que el avión MD-11 reciba la certificación a finales de este año, y seguidamente comenzarán las entregas. Los modernos trirreactores MD-11 pueden transportar a 410 pasajeros en vuelos de largo recorrido sin escala. Al primero de agosto McDonnell Douglas había recibido pedidos y otros compromisos para 378 aviones de la serie MD-11.

S2000 VMA 160: EL MAS POTENTE VEHICULO CONTRA INCENDIOS PARA AEROPUERTOS

Con sus 800 CV y su capacidad para lanzar 60.000 litros de espuma a 85 m. en 2 minutos y medio, el S2000 VMA 160, proyectado y fabricado por la compañía francesa Sides, es el más potente vehículo contra incendios de altísima potencia que existe actualmente en el mercado. Es además el primero de este nivel de potencia que dispone de un repartidor-modulador, un sistema de embrague de patinamiento controlado acoplado al acelerador del vehículo, que permite asegurar un régimen constante de la bomba contra incendios (en general al régimen máximo del motor), pero pudiendo regular a voluntad la velocidad del vehículo, tanto en avance como en marcha atrás. Además es posible situar al mismo tiempo el vehículo correctamente y disparar el cañón.

Capaz de una gran aceleración (0-80 km/h. en 30 segundos) y de alcan-





zar los 115 km/h., el S2000 VMA 160 dispone de un cambio automático (6 relaciones adelante y marcha atrás), lo que facilita su manejo. Su motor trasero, montado sobre un bastidor especial contra incendios, permite la insonorización avanzada de la cabina para facilitar las comunicaciones por radio. Sus 6 ruedas motrices con repartición de cargas igual sobre cada eje, garantizan una excelente maniobrabilidad en todos los terrenos. Está dotado de frenos de disco con sistema ABS.

La cisterna de resina armada, anticorrosión y sin mantenimiento, está dividida en dos compartimentos: uno contiene 14.000 litros de agua y otro 2.000 litros de emulsificante. La mezcla se efectúa en el cañón gracias a un sistema de dosificación automática pre-regulable, con aspiración del emulsificante en la bomba. Esta tiene un caudal de 6.650 l/minuto a una presión de 12 bares. El volumen de espuma producido es 10 veces mayor.

El accionamiento del cañón, que puede efectuar movimientos combinados horizontales y verticales a velocidad variable, permite dirigirlo por telemando desde el interior de la cabina o manualmente desde una plataforma de trabajo a la que se accede fácilmente por una escalera interior. La cabina especial está diseñada para facilitar la entrada y salida rápidas. Su gran parabrisas permite una visión panorámica.

El S2000 VMA 160 responde a todas las recomendaciones de la Organización Internacional de Aviación Civil (O.A.C.I.), y mucho más. En particular, puede comenzar la proyección de espuma entre los 2 y 3 minutos después de producida la alarma.

PRIMEROS VUELOS DEL CBA-123



El bimotor de transporte para 19 pasajeros CBA-123 "Vector", de EMBRAER-FMA, con hélices propulsoras en la cola, sistema de presurización, 3.000 km. de alcance y 650 km/h. de velocidad, se desplazó en vuelo desde Brasil a Inglaterra para ser exhibido en Farnborough.

LA UNION SOVIETICA COMPRA EL AIRBUS

La compañía soviética de bandera Aeroflot, ha cursado la petición de cinco Airbus A-310/300, con opciones para otros cinco.

El Airbus será el primer avión de fuselaje ancho de Aeroflot contruido en Occidente. Con anterioridad habían cursado órdenes para este avión las compañías Interflug, de Alemania Oriental, y CSA, de Checoslovaquia.

Los aviones para Aeroflot serán entregados entre noviembre de 1991 y junio de 1992.

Una comisión soviética se ha desplazado a Estados Unidos donde ha visitado las fábricas de General Electric y Pratt and Whitney, para decidir entre el CF6-8OC2 y el PW-4152.





EN MARCHA EL CENTRO DE CONTROL DE "HISPASAT"



A finales de julio empezaron las obras del Centro de Control del sistema español de satélites "Hispasat", que está situado en Arganda del Rey (Madrid). Con un coste previsto de 2.600 millones de pesetas, el centro ocupa una superficie de 4.000 metros cuadrados y su equipamiento técnico correrá a cargo de Inisel y Ceselsa. 25 técnicos atenderán, tanto las tareas de control y seguimiento de los satélites en su órbita geoestacionaria, como el tráfico a través de cinco o seis antenas de Banda KU, de las señales telefónicas, de datos y de televisión que utilizarán el satélite para su tráfico entre las zonas de cobertura.

Dentro de los servicios previstos para "Hispasat", el Secretario General de Comunicaciones, José Luis Martín Palacín, ha declarado que se está estudiando la posibilidad de cambiar la configuración prevista para los servicios de televisión radiados hacia el continente americano, pasando de la actual: sólo posibilidad de envío de dos señales hacia ese área, a otra en la que uno de los canales permitiera la recepción y emisión hacia España de señales procedentes de América.

SUECIA SE UNE AL PROYECTO ESPACIAL EUROPEO COLUMBUS

El Gobierno sueco ha decidido participar en el proyecto Columbus de la Agencia Espacial Europea, ESA, según ha anunciado el Ministerio de Industria. La participación sueca en los costes totales ascenderá al 1%, lo que equivale a 280 millones de coronas (US$43 millones) a precios de 1989. El proyecto comprende, entre otras cosas, un módulo de laboratorio tripulado que será conectado a la estación espacial internacional americana.

Suecia ya participa en la actualidad en otras partes del programa espacial europeo para desarrollar viajes espaciales tripulados, incluyendo el cohete Ariane 5 y el transbordador espacial Hermes.

EN ORBITA

Abril de 1990.— Durante este mes, la URSS situa en el espacio los satélites "Cosmos" 2.064 a 2.071 con diversas misiones: reconocimiento, navegación y alerta temprana. Asímismo, desde el cosmódromo de Plesetsk se lanzaron el "Photon 3" y el "Molniya 1", de comunicaciones.

11 de abril de 1990.— Un cohete "Atlas E", lanzado desde la Base de Vandenberg, pone en órbita tres satélites de transmisión de datos "DoD".

13 de abril de 1990.— Un lanzador "Delta" puso en el espacio desde Cabo Cañaveral el satélite indonesio de comunicaciones "Palapa B2R".

6 de mayo de 1990.— Un lanzador soviético "Soyuz" llevó al espacio desde el cosmódromo de Baikonur con destino a "Mir" al último ejemplar del "Progress 42", vehículo automático para suministro de la estación espacial. La historia del "Progress" se inició en enero de 1978 para abastecer a la estación "Salyut 6". Las nuevas versiones, "Progress M", van equipadas con sistemas que permiten el envío de materiales a tierra en cápsulas recuperables.

31 de mayo de 1990.— Se hizo público que el módulo "Kristal", lanzado en esa fecha por los soviéticos con objeto de reaprovisionar a la estación espacial "Mir", cuya tripulación de dos miembros estaba pasando graves dificultades por las averías aparecidas en la nave que les condujo hasta ella, ha fracasado en su intento de acoplamiento.

1 de junio de 1990.— Un cohete Delta situó en órbita a 580 kms. el satélite científico multinacional "Rosat". El programa, desarrollado por Alemania Federal, Gran Bretaña y Estados Unidos, tienen por misión estudiar, a través del mayor detector de rayos X lanzado hasta el presente, las emisiones de rayos X, así como algunas estrellas, agujeros negros y restos de supernovas. En total serán 100.000 los cuerpos celestes de los que se prevé captar información durante su vida útil, entre año y medio y dos años.

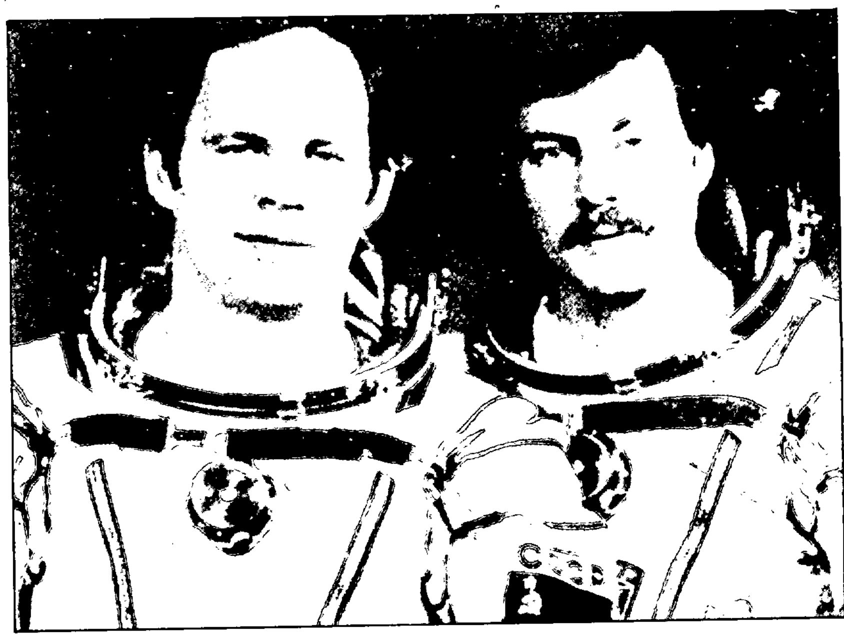
El sistema, con un coste de 15.650 millones de ptas. y 2.435 kgs. de peso, lleva como instrumental científico un telescopio (XRT) de fabricación alemana, una cámara de gran cobertura desarrollada por la universidad británica de Leicester y un espectroscopio de rayos X de alta resolución realizado por el Observatorio Astronómico Smithsoniano estadounidense.

24 de julio de 1990.— Después del accidente a finales de febrero que supuso la paralización de sus misiones, Ariane retomó con éxito el camino del espacio al lanzar desde Kourou con un portador "Ariane IV" el satélite francés "TDF-2", de teledifusión, y el alemán "Kopernicus-2" de telecomunicaciones.

1 de agosto de 1990.— La nave "Soyuz TM-10" fue lanzada desde Baikonur llevando a bordo a los cosmonáutas Manakov y Strekalov, quienes sustituyeron en la estación "Mir" a Soloviov y Balandín, después de su accidentada estancia iniciada el 11 de febrero. El 15 de agosto la nave "Progress M-4" se acopló a la estación portando diverso material.



ODISEA DE DOS COSMONAUTAS SOVIETICOS A BORDO DE "MIR"


Anatoli Soloriov y Alexander Balandin.

Casi siete meses ha durado la incertidumbre de los cosmonáutas Anatoly Soloviov y Alexander Balandin, desde que salieron de la Tierra el 11 de febrero rumbo a la estación permanente "Mir" en la nave "Soyuz TM-9", cuya protección termoaislante quedó deteriorada en el lanzamiento.

Trás su relevo el 1 de agosto por Manakov y Strekalov y el regreso a tierra, que se produjo 8 días más tarde con 130 kilos de material de alto interés científico e industrial, quedaron atrás muchos días de angustia y situaciones de tensión como muy pocas veces se han vivido hasta el presente en la actividad espacial tripulada.

Publicada en todos los medios informativos la situación que estaban viviendo los cosmonáutas, el 31 de mayo fracasó el intento de acoplar a la estación un módulo "Kristal" con provisiones, repuestos y material científico. De los diversos intentos de reparación de "Soyuz", el del día 17 de julio fue especialmente tenso, dado que los cosmonáutas salieron fuera de la estación para intentar reparar la nave manteniéndose fuera con sus equipos autónomos 7 horas, al límite de todas las capacidades de sus reservas atmosféricas.

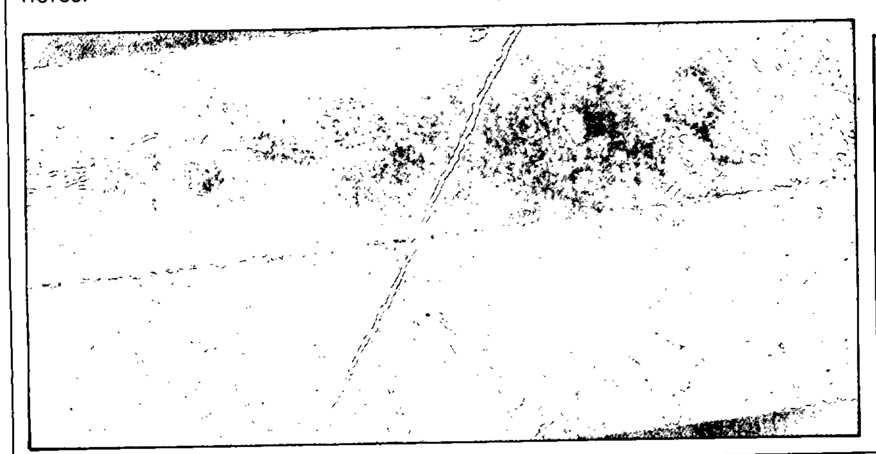
No sólo batieron el record de permanencia en el exterior y afrontaron la reparación más compleja que se haya desarrollado en estas condiciones, sino que al intentar volver a "Mir" se presentó otro nuevo problema de acceso, al quedar bloqueda una escotilla que une al módulo "Quant-2" con la nave. Una nueva salida, el 26 de julio, consiguió solucionar el problema de la compuerta y finalizar la reparación de "Soyuz", lo que permitió normalizar la situación.

"MAGALLANES" LLEGA A VENUS

El 21 de agosto se recibieron las primeras imágenes del planeta Venus captadas por los equipos de la sonda "Magallanes". Estas imágenes tienen una resolución 10 veces superior a las suministradas por misiones anteriores.

"Magallanes" hizo su aproximación a Venus el día 10, 466 después de su lanzamiento. Reduciendo su velocidad a 29.000 kms/hora, se situó en órbita elíptica para hacer durante 243 días un barrido con radar de la superficie del planeta.

El primer envío de información ha estado rodeado de esporádicas pérdidas de contacto con la sonda, el primero de los cuales se produjo el 16 de agosto debido a un fallo en las antenas del sistema de orientación que pudo ser solucionado 12 horas después.



RED SOVIETICA DE SATELITES DE TELEDIFUSION DIRECTA

Con el lanzamiento previsto para diciembre de 1990 desde Baikonur de un cohete Protón llevando a bordo el satélite GALS-1, la Unión Soviética dará comienzo a la implantación de una red de satélites para teledifusión directa (DBS), que estará compuesta por tres satélites GALS, cada uno de tres canales y, al menos, seis GELIKON, de cuatro canales cada uno.

Inicialmente se había previsto lanzar a comienzos de 1990 los tres satélites GALS en un vuelo conjunto con el cohete "Energía", sin embargo esta opción quedó descartada.

LA DECEPCION DEL TELESCOPIO ESPACIAL "HUBBLE"

Puesto en órbita el 25 de abril, después de varios años de demora y notables cambios presupuestarios que elevaron el programa hasta un coste de 150.000 millones de pesetas, en el telescopio espacial "Hubble" tenían su sueño puesto no sólo los astrónomos de todo el mundo, sino la comunidad científica general por la ingente información que se esperaba obtener de todo el Universo desde esta sofisticada plataforma de observación situada fuera del ámbito distorsionante de la atmósfera terrestre.

Sin embargo, muchos años de anhelante espera se empezaron a llenar de dudas y decepción a partir de los primeros días de su permanencia en órbita. Ya la primera fotografía recibida el 20 de mayo presentaba una definición notablemente menor de lo esperado, después de que los técnicos de seguimiento y control llevasen trabajando desde que se detectó en el primer momento la dificultad de enfoque que presentaba el espejo principal. A ello se añadieron problemas de vibraciones, derivados de la contracción de su estructura al pasar "Hubble" de zona de sol a zona de sombra durante su órbita alrededor de la Tierra, a 452 kilómetros de altura. Esta distancia también influyó en que, al atravesar el campo magnético conocido como "Cinturón de Van Hallen", se produjeran anomalías en los sistemas informáticos de captación y gestión de la información a enviar a tierra para su tratamiento.

Posteriormente se pudo confirmar que alguna parte de los sistemas ópticos presentaba una aberración esférica, ignorando si se había originado en el diseño o en la fabricación, que impedía enfocar correctamente, reduciendo la capacidad científica del satélite, al menos, en un 40% y suministrando, incluso, imágenes de peor calidad que las obtenidas desde la Tierra.

Este fallo se achacó durante el mes de junio a un error en el programa informático que controlaba el pulido del espejo principal y a la imposibilidad, por recorte presupuestario, de haber comprobado la pieza antes de su lanzamiento, algo que habría costado 3.000 millones de pesetas.

Asímismo, durante sus primeros 5 meses de permanencia en el espacio, "Hubble" ha presentado problemas en las antenas, seguidores de estrellas y pérdida de contacto con el sistema de orientación.

Respecto al fallo en los sistemas ópticos, responsables de la NASA confirmaron en el mes de agosto que el telescopio tenía un error de cerca de un milímetro en el elemento que sirve de guía al espejo principal. Como todo no va a ser malo, y a pesar del inmenso fiasco que el esperado telescopio está suponiendo, el descubrimiento del fallo permitirá construir otras lentes que podrían sustituir a las actuales en una misión de la lanzadera espacial prevista para 1993.

ITALIA APOYA EL DESARROLLO DEL LANZADOR SCOUT 2

Por acuerdo de la compañía italiana SNIA y la norteamericana LTV, a partir de 1993 se pueden producir lanzamientos con el modelo "Scout 2", rebautizado por los italianos como "San Marcos". Este primer modelo del acuerdo de ambas empresas se basará en las tres primeras fases del "Scout" americano, —derivado del modelo que ha realizado más de 100 salidas al espacio desde 1960—, más un grupo propulsor similar al que la compañía italiana ha suministrado a Arianespace para los cohetes 42P, 44P y 44LP. Su capacidad de lanzamiento es de 500 kg. en órbita terrestre baja, aunque se prevén modelos posteriores de mayor empuje.

INVESTIGACION STOL: EL PROGRAMA HTTB



Un consorcio industrial norteamericano, liderado por la compañía LOCKEED, comenzó un programa denominado HTTB (HIGH TECHNOLOGY TEST BED), para ensayar las tecnologías aplicables al futuro avión de transporte táctico militar. El avión de ensayos ha sido un C-130, de versión alargada, totalmente instrumentado y debidamente modificado.

Las misiones que se encomendarán a este tipo de aviones exigirá aterrizaje y despegue cortos (STOL), contramedidas electrónicas, sensores, alta capacidad de supervivencia y cabinas avanzadas para reducir carga de trabajo al piloto durante el vuelo a baja cota. El C-130 ha sido sometido a cuatro modificaciones importantes.

La primera de ellas ha sido la introducción de un sistema de control de vuelo digital (DFCS, DIGITAL FLIGHT CONTROL SYSTEM) para poder ampliar el dominio de vuelo a las bajas velocidades requeridas por los requisitos STOL. Con ello se ha reducido la velocidad de aproximación hasta 80 nudos. Esta modificación ha sido acompañada de una segunda en todas las superficies de control de vuelo. Los bordes de ataque han sido dotados de curbatura para mejorar las condiciones de compensación con morro alto, la cuerda de los alerones se ha aumentado con el fin de mejorar las características de balanceo a bajas velocidades, la cuerda del timón de dirección también se ha ampliado con este fin, también se le ha dotado al HTTB de flap de doble ranura que ha ampliado la superficie de las aletas dorsales. Por último el tren de aterrizaje ha sido modificado para permitir velocidades de descenso de 14 pies/segundo con senda de planeo de 6-7 grados. Y otra importante modificación ha sido la motorización con el último ejemplar de la serie T56 (que equipa todos los C-130): la denominación clase IV que proporciona un 25% más de potencia con un 13% de reducción en consumo de combustible sobre su predecesor (serie III).

Una última, importante modificación, consiste en acoplar un bus de datos tipo MIL-STD-1553B con un computador de misión 1638. Esta modificación permitirá colgar a este bus todo tipo de equipos de aviónica que se quiera evaluar. En principio el avión va equipado con visor tipo HUD (HEAD UP DISPLAY), telemetro láser, y un MINI-FLIR (FORWAR LOOKING IR) para navegación nocturna.

El HTTB ha batido ya varios récords, en posesión del avión soviético P-42, transportando una carga de 14.220 libras con despegue en pista de 2.000 metros y alcanzando alturas de 6.000 metros en 7' 21" y 9.000 metros en 13' 21", así como aterrizar en 360 metros con una carga de 58.500 kg, a una velocidad de tan sólo 148 km/por hora.

COOPERACION URSS-USA

La compañía soviética Sukkoi, que construyó el cazabombardero Su-25, ha firmado un acuerdo con la norteamericana Gulfstream Aerospace, subsidiria de la Chrysler, para la fabricación conjunta de un avión de negocios a reacción, con velocidad supersónica.

La casa Rolls Royce fabricará el motor de este avión, que transportará de 15 a 20 pasajeros a 1.500 millas por hora. El coste por unidad será de 50 millones de dólares.

METALES ABSORBENTES DEL SONIDO

Es conocido que los metales son buenos conductores de las oscilaciones acústicas y el sonido. Sin embargo, especialistas soviéticos, en los Urales han demostrado que el metal poroso como una esponja puede servir de buen aislante de sonido. Los materiales para las futuras construcciones se preparan por el método de fundición en forma de planchas de polvos de aleaciones de aluminio. Esas planchas compiten con éxito con el prolón, patrón de aislante acústico, no arden y conservan las propiedades de aislantes acústicos tanto en altas como en bajas temperaturas, en medios agresivos, grasientos o con alto contenido de polvo. Pueden servir de magnífico material de construcción y decoración.

EL SECRETARIO DE ESTADO PARA LA DEFENSA VISITA EL GRUPO CESELSA



El pasado 12 de junio, el Secretario de Estado para la Defensa D. Rafael de la Cruz Corcoll, acompañado de su equipo, visitó las instalaciones del Grupo Ceselsa, en el marco de las actuales relaciones entre la Administración y las Empresas Españolas de interés para la Defensa. Durante la visita del Secretario de Estado, cuyo objeto era un mejor conocimiento de las capacidades de uno de los más destacados grupos electrónicos españoles, el Presidente de Ceselsa, José Antonio Pérez-Nievas, explicó detalladamente las áreas de actividad en la que se ha especializado el Grupo Ceselsa (Radar, Mando y Control, Simulación, Aviónica y Guerra Electrónica), pasándose revista conjuntamente a los actuales y futuros programas de interés para ambas partes.

El Secretario de Estado pudo contrastar y conocer los últimos desarrollos de productos llevados a cabo por las diferentes Gerencias del Grupo, como los Sistemas de Guerra Electrónica, los IFF o los Sistemas Gráficos de última generación, y, muy especialmente, el Radar Tridimensional, uno de los más importantes avances tecnológicos abordados en nuestro país y ejemplo de la colaboración entre la Administración y la Industria Española. Asimismo, conoció en profundidad los diferentes programas europeos en los que actualmente está participando el Grupo Ceselsa, especialmente en lo concerniente al Avión de Combate Europeo.

El Grupo Ceselsa está formado por Cesel, S.A., Electrónica Ensa, S.A. y Aeronáutica Industrial, S.A., en España; Giravions Dorand, en Francia, y Aeronautical Systems Designers, en el Reino Unido, habiendo facturado en su conjunto, en 1989, 16.000 millones de pesetas, con una plantilla de 1.500 empleados.

THOMSON DESARROLLA UN SIMULADOR PARA EL SUPER PUMA

THOMSON-CSF, en colaboración con Standard Telephone y Radio AC, ha desarrollado para la Fuerza Aérea Suiza y para MOD un simulador para el helicóptero de Aerospatiale Super Puma.

El simulador deberá estar instalado en 1992 y representa una nueva generación de simuladores de helicópteros que utilizan modelos de rotores para dar más realidad a la simulación de las diferentes fases de vuelo. Este sistema desarrollado por Thomson es capaz de dar un campo muy ancho de aplicaciones del helicóptero, dando a la tripulación una visión muy real. La fuente de la imagen es el calculador Thomson-CSF Visa 4 que reconstituye con mucha realidad el terreno en el que debe aperar el helicóptero. Además el simulador incluye una réplica a escala real de la cabina de mando del helicóptero montada sobre un sistema móvil con seis grados de libertad. Una estación para el instructor le permite simular una gran variedad de situaciones y de averías.



¿Guerra en el Golfo?

RAFAEL L. BARDAJÍ
Director del Grupo de Estudios Estratégicos (GEES)

VATICINAR es siempre arriesgado, particularmente cuando los acontecimientos superan en velocidad la impresión y difusión de las ideas. Quizá cuando esta revista llegue a su público la situación creada tras la invasión iraquí de su vecino Kuwait siga en un *impasse* o puede que no y que se esté avanzando hacia una solución. Que ésta sea pacífica depende de la habilidad de las partes y de la voluntad de las mismas. No obstante, y a pesar de las nuevas medidas diplomáticas de presión sobre Irak que autorizan el embargo aéreo, hay factores en desarrollo que hacen de la guerra la única opción de futuro, por lamentable que ésta resulte.

En primer lugar, hay una lógica militar con su dinámica propia, particularmente en el lado occidental y, sobre todo, en los EE.UU. y el Reino Unido y en menor medida en Francia. Por un lado, es evidente que el volumen de fuerzas americanas ha superado con mucho lo que podría ser una fuerza de disuasión y defensa de Arabia Saudí y su continuo crecimiento no puede responder más que a tener cubierta la contingencia de una ofensiva contra Kuwait y/o Irak. La suma de unidades pesadas francesas y británicas no hace sino reforzar esa tendencia.

Por otro, la composición misma de esas fuerzas apunta a algo más que planes meramente defensivos. El énfasis en unidades acorazadas y mecanizadas con gran respaldo de artillería y lanzacohetes responde a un deseo de estar preparado para ocupar territorio. Igualmente, aunque la "postura de fuerza" hoy es defensiva y el despliegue relativamente alejado de posiciones ideales para iniciar el combate con fuerzas árabes ocupando la primera línea, la flexibilidad del mando para pasar de una situación de espera a una de acción ofensiva hace que para la mayoría de las unidades esta transición pudiera realizarse en pocas horas.

En segundo lugar, hay una lógica política iraquí que puede hacer primar la salida bélica a la actual crisis. Con las nuevas medidas de presión económica (embargo aéreo) y el fortalecimiento del frente antiiraquí, a Saddam Husseim no le quedan más alternativas que la retirada pacífica de Kuwait o la guerra. Lo primero le pondría en una situación política interna muy arriesgada, particularmente tras las últimas concesiones a Irán y, por tanto, va directamente contra su interés máximo, permanecer en el poder. La guerra, sin embargo, puede servirle para salir airoso de la crisis, siempre y cuando ésta se desarrolle con medios limitados, en Kuwait, y no afecte de manera directa a su nación.

> ***A pesar de las nuevas medidas diplomáticas de presión sobre Irak que autorizan el embargo aéreo, hay factores en desarrollo que hacen de la guerra la única opción de futuro, por lamentable que ésta resulte.***

Husseim cuenta con que la ONU ha sentado unos objetivos muy limitados (la vuelta al *status quo ante)* y con la ausencia de un consenso sobre si adoptar medidas militares, cuáles y con qué límites en el frente internacional. Si él perdiera una guerra en Kuwait por Kuwait podría aparecer ante su pueblo y los musulmanes de otros Estados como el gran líder árabe que se enfrentó valientemente al imperialismo yanki y occidental y/o al sionismo de Tel Aviv.

El hecho de que haya retirado sus tropas de élite (que invadieron Kuwait) a la frontera irako-kuwaití, que someta al expolio económico a un país ocupado pero que formalmente son dos provincias de Irak, y que traslade al grueso de sus rehenes a Bagdag, hace pensar que Husseim puede contemplar luchar y perder militarmente Kuwait en la esperanza de que esa derrota militar pudiera traducirla en victoria política al igual que hizo Arafat cuando fue expulsado por los israelíes del Líbano en 1982, o como supo hacer Nasser en los años 50 y tras la guerra de los seis días.

En tercer lugar hay una lógica estratégica. Efectivamente, el conflicto abierto no tiene su objeto ni en el precio del crudo ni en los principios vulnerados del derecho internacional, aún siendo éstos importantes. Se trata más bien de un problema de equilibrio de poder en la zona. Invadiendo Kuwait, Irak se colocaba en una posición dominante dentro de los productores árabes, situación privilegiada que se hubiera agravado de seguir avanzando sobre Arabia Saudí. Una retirada eventual de las tropas iraquíes de Kuwait sin una destrucción de las fuerzas ofensivas de Bagdag,

un desarme químico y la paralización de la industria nuclear así como de la investigación sobre armas bacteriológicas, dejaría intacta las capacidades bélicas ofensivas iraquíes y tendría que ser contrapesada con una permanente organización militar regional de la que hoy se carece de perspectiva. Significaría, de hecho, postponer un enfrentamiento para más adelante y a un nivel de violencia más elevado. De ahí que se de una presión para golpear ahora que la supremacía militar occidental es todavía clara. Dentro de tres o cuatro años el daño que podría inflingir Irak sería muy elevado.

En cuarto lugar hay una lógica nacionalista de "redefinición" de las fronteras postcoloniales. Irak es tan producto del colonialismo como Kuwait y su heterogeneidad racial y religiosa es notable. Un 20% de su población son kurdos que encuentran sus correspondientes en Turquía, país que los ha perseguido durante años pero que ahora parece querer utilizarlos en su diseño de la "Gran Turquía" y conseguir, en aras de la homogeneidad, arrebatar esa franja de población y el suelo del norte de Irak donde habitan al régimen de Bagdag. Por otro lado, Irán, a pesar de sus recientes pasos diplomáticos, no ha renunciado a su objetivo de instalar a la mayoría Shiíi iraquí en el poder, en apoyo de su revolución fundamentalista, a la vez que vería con buenos ojos la anexión del sur de Irak.

Ambos países, Turquía e Irán, por tanto, pueden favorecer el estallido de una guerra con el deseo de obtener beneficios territoriales. La contrapartida a los occidentales sería un Irak parcialmente desmembrado, incapaz de representar una amenaza futura. Es más, ningún país de la zona podría convertirse en potencia hegemónica.

Por último, están los límites de la lógica diplomática. Nunca los embargos han servido para modificar las políticas de las naciones, sólo para debilitarlas. Y no hay razones para pensar que este caso va a ser la excepción. Irak cuenta con unas reservas de material de guerra y productos básicos que varían de 4 a 8 meses según el producto, y la única forma de acelerar su desgaste sería el cierre de las grandes presas en los orígenes del Eúfrates y del Tigris, ambas en territorio turco. Pero tales medidas agravarían las condiciones de la población civil, primero la kuwaití, luego los rehenes, más tarde la iraquí y, posiblemente, tuvieran que ser detenidas por razones humanitarias antes de que llegaran a afectar las capacidades bélicas iraquíes.

El tiempo, como se ve, no juega claramente a favor del frente antiiraquí, y la incertidumbre acelera la especulación sobre los precios del crudo, amenazando con una recesión generalizada. En la medida en que la diplomacia no consiga más que mantener la situación creada tras el dos de agosto, pero cada día a un coste directo e indirecto mayor, la presión para una solución radical aumentará.

FACTORES DE MODERACION

Pareciendo cada día más difícil una retirada pacífica iraquí del suelo de Kuwait, y siendo totalmente inaceptable una retirada parcial, las posibilidades de una resolución diplomática de la crisis se vuelven más escasas. No obstante, todavía se dan unos elementos que moderan y, de momento, postponen, una salida militar:

En primer lugar, el propio balance militar. Los EE.UU. supieron cómo reaccionar frente a la agresión iraquí, pero las tropas que podían desplegar rápidamente eran las menos útiles contra un ejército fuertemente mecanizado. Y las más aptas, eran las más lentas en llegar. Desde el día 6 de agosto no han cesado los envíos de carros de combate, artillería pesada, helicópteros, lanzacohetes, blindados de personal y de combate y otros sistemas pesados, pero aún hoy el desequilibrio entre las tropas en Arabia Saudí y las iraquíes es muy alto. Los norteamericanos no llegan a cuatro divisiones terrestres frente a las 15-22 iraquíes. Todo parece indicar que los mandos estadounidenses no se sentirán cómodos hasta que dispongan de unas 6 divisiones (con su material) en tierra. Esta cifra se alcanzará, de proseguir el ritmo actual de transporte, hacia mediados o finales de octubre. Fecha en la que los nuevos contingentes franceses estarán ya emplazados y las tropas británicas recién llegadas.

En segundo lugar, la falta de una opción militar limitada que conlleve pocos daños humanos y materiales. Es verdad que la aviación puede lograr destruir la práctica totalidad de los cazas iraquíes y, lo que es más importante, un 70-80% de los misiles de corto y medio alcance (lo que a su vez significa que los sistemas Patriots de defensa antiaérea pueden ser útiles en la interpretación de aviones y misiles en ataque sobre las instalaciones de Arabia), pero ninguna guerra se ha ganado en el aire. Retomar Kuwait con la actual fuerza iraquí en el país y sus unidades de élite en reserva

EL conflicto abierto no tiene su objeto ni en el precio del crudo ni en los principios vulnerados del derecho internacional, aún siendo éstos importantes. Se trata más bien de un problema de equilibrio de poder en la zona.

operativa, puede costar muchas vidas americanas, muchísimas si se llega a usar el armamento químico. Una invasión de Irak sería una operación de envergadura en la que el Pentágono calculaba a mediados de agosto que podrían morir más de 10.000 americanos. Si no se está seguro de que una apertura de hostilidades acabará rápidamente con el poder de Saddam Husseim, los americanos tendrán que luchar una auténtica guerra y no una corta sucesión de breves operaciones.

En tercer lugar, los EE.UU. necesitan de un cierto consenso y apoyo internacional para la ejecución de sus operaciones militares. Primero, un apoyo directo occidental aunque no sea más que para el transporte y la logística; segundo, un apoyo, aunque no sea más que indirecto, árabe que evite la creación de un nuevo frente de rechazo ante el imperialismo y sionismo; tercero, un apoyo explícito de la URSS que evite la polarización de los actores en una confrontación Este/Oeste revivida y que, sobre todo, prometa una solución futura de la zona al margen de tal línea de enfrentamiento, basada en los problemas propiamente regionales. Hoy por hoy, la aceptación occidental y árabe de una salida militar es más bien baja (con la excepción del gobierno británico) y la Unión Soviética no ha dado tampoco luz verde a los EE.UU., aunque esta situación puede cambiar en cuestión de días y está más vinculada a la actitud de Husseim que a la americana.

En cuarto lugar, los EE.UU. no pueden minar el papel de las Naciones Unidas ni en el juego diplomático actual ni como factor de estabilización tras un conflicto. Por ello deberá esperar algún tiempo para que las medidas adoptadas por ONU se revelen claramente insuficientes. Por lo demás, no es imposible imaginar una resolución "77 y pocos" autorizando el uso de la fuerza contra Irak.

EN la medida en que la diplomacia no consiga más que mantener la situación creada tras el dos de agosto, pero cada día a un coste directo e indirecto mayor, la presión para una solución radical aumentará.

En quinto lugar, y pese al clima de euforia y optimismo que reina en los EE.UU., el presidente americano no puede excluir un cambio en la opinión pública si un ataque no acaba con Husseim rápidamente y comienza una escalada de bajas de jóvenes americanos. Mientras esa opción militar no sea clara, la opinión pública será un factor de moderación importante.

En sexto lugar, no sólo el tipo y la naturaleza de las operaciones actuales inmediatas son elementos esenciales de una resolución de la crisis, sino que también lo son las perspectivas del futuro en la región, las reflexiones sobre qué posthusseinismo. Mientras no haya una alternativa viable al régimen de Husseim, cualquier acción militar exitosa será incapaz de garantizar la estabilidad a largo plazo.

¿UNA SALIDA NEGOCIADA?

Tras la celebración de la Asamblea General de Naciones Unidas a principios de octubre, pareció haberse entrado en un clima político menos crispado, en el que se querían alentar esperanzas para una resolución pacífica de la crisis abierta tras el dos de agosto. Sin embargo, no hay más elementos de juicio ahora que antes para sostener esa posibilidad.

En primer lugar, las palabras del presidente norteamericano no eran más conciliatorias que otras proferidas antes. La posición de la Casa Blanca continúa siendo la misma: no habrá negociación mientras no se dé una retirada completa iraquí de Kuwait; es preferible una salida pacífica a una guerra; pero si Saddam Husseim continúa en sus posiciones EE.UU. está dispuesto a emplear todos los medios a su alcance.

En segundo lugar, Saddam Husseim no ha dado prueba públicamente de flexibilizar su postura. Para él Kuwait sigue siendo la decimonovena provincia de Irak, como ha hecho expresar a su ministro de asuntos exteriores.

En tercer lugar, Saddam ha cerrado filas alrededor de su intransigencia incluso entre los miembros de sus aparatos. Su hombre de confianza, Saadoun Shakir, ha sido apartado del Consejo Revolucionario por sugerir la posibilidad de entablar negociaciones con Arabia Saudí acerca del futuro de Kuwait y una retirada iraquí de dicho país.

Por último, los preparativos militares siguen su curso a la vez que se negocian acuerdos de apoyo indirecto entre los EE.UU. y países de la zona, como el presumible acuerdo secreto entre EE.UU. y Siria, para el sobrevuelo de aviones en caso de conflicto, utilizando corredores más directos y seguros.

En consecuencia, las posibilidades de estallido de un conflicto no han variado sustancialmente. La única posibilidad para que Saddam pudiera retrasar dicho enfrentamiento puede residir ahora en una retirada parcial del suelo Kuwaití, quedándose con las islas de Wasbah y Bubiyán bajo su control directo. Con eso conseguiría, al menos, crear divisiones entre los aliados sobre qué hacer y posiblemente situar a la Casa Blanca ante una elección muy complicada: contemporizar o asumir un ataque. ■

La Industria Aeroespacial de Canadá

José Manuel Bryan Toro
Capitán de Aviación,
Miembro Aviation/Space Writers Association

CANADÁ diseña, desarrolla y fabrica una amplia gama de productos aeroespaciales de aplicación civil y militar: aviones de negocios, transportes de capacidad media, helicópteros; plantas propulsoras de reacción y de turbopropulsión; aeroestructuras; avanzados sistemas electrónicos de aviónica, telerobóticos, de comunicación vía satélite y simuladores de vuelo.

La industria cuenta con unos 60.000 empleados y está situada casi en un 50% en la provincia de Ontario —Toronto y Ottawa—, el resto en Montreal, Quebec, y en otras provincias. Exporta el 80% de su producción a los EE.UU., su mayor y mejor cliente tradicional, a Europa Occidental y Asia; el 20% restante lo absorben las compras de su gobierno para la defensa y otros conceptos.

La cifra total de ventas alcanzó los 6.300 millones de dólares canadienses en 1988 que, con un incremento anual previsto del 10%, se espera rebase los 9.000 millones en 1992, según datos de la Aerospace Industries Association of Canada. Pronóstico que puede disminuir si los EE.UU. reducen sus gastos de defensa y fomentan su proteccionismo.

Avión turbohélice Boeing-de Havilland Dash 8 Serie 300.

La industria ocupa el quinto lugar de las del mundo occidental, con la de Italia, después de las de los EE.UU., Gran Bretaña, Francia y Alemania Occidental, aunque en un futuro próximo podría ser desplazada por la del Japón con una fuerte inversión en R/D; Canadá sólo dedica el 7% del producto sus ventas a este concepto. En las décadas de los 60 y 70 la industria estaba completamente dominada por filiales extranjeras, de los EE.UU. y de la Gran Bretaña principalmente, y disfrutaba de la transferencia de tecnología procedente de los pactos de coproducción en el sector de la defensa. En la actualidad está compuesta por tres grupos de empresas bien definidas, en su mayoría reminiscencia de las anteriores.

El de las grandes empresas, cuyo volumen de venta anual



asciende al 45% del total nacional, Boeing-de Havilland, Canadair-Bombardier, McDonnell Douglas y Pratt & Whitney; el de las medianas, con idéntico porcentaje en su volumen de ventas, entre las que figuran Bell Helicopter Textron, CAE/Singer, Dowty Canada, EH Industries, Litton Systems, Oerlikon Aerospace Inc., Raytheon Canada, Spar Aerospace Ltd., que, por lo general actúan como subcontratistas de las anteriores. El de la pequeña empresa o "shop" comparte el 10% restante y su cometido es suministrar componentes de precisión a las compañías antes citadas, entre ellas destacan EDO Canada y Field Aviation. La lista no es exhaustiva, pues se han elegido sólo algunas de las más representativas.

El mercado del avión de transporte civil "regional" es clave para las grandes firmas canadienses. Boeing-de Havilland, que disfruta de la experiencia con sus conocidos modelos DHC-4 (Caribu) y DHC-5 (Bufalo), centra ahora su producción en dos modelos del turbohélice Dash 8, Series 100 y 300, y continúa el desarrollo de la 400 con capacidad para 66-70 pasajeros; ya no fabrica ni su bimotor Dash 7 ni el Twin Otter. Canadair-Bombardier, la compañía más diversificada, espera competir en los mercados internacionales con su birreactor de negocios Regional Jet (RJ) para 50 pasajeros, cuyo primer vuelo será el año próximo, que es una versión avanzada del Challenger 601-3A; así como el CL-215T de turbopropulsión, cuyo prototipo voló por primera vez para ICONA con una tripulación del Ejército del Aire español en Carolina del Norte el 6 de diciembre de 1989, y que, posiblemente, se construya bajo licencia en Brasil e Indonesia. Se trata de una versión avanzada del famoso anfibio CL-215 "Waterbomber", tan popular en España y Francia. Canadair también fabrica es-



Prototipo del Canadair CL-215T en plena maniobra de lanzamiento de agua.

tructuras para el Airbus A330/340 y, en el sector de la defensa, destaca en la producción de los sistemas de vigilancia no tripulados CL-89 y CL-289, versión avanzada del anterior, así como los vehículos teledirigidos CL-227 (UAV) —unmanned air vehicle— que desarrolla en la actualidad con la participación de Francia y Alemania Occidental. También es subcontratista en el servicio y apoyo logístico de los CF-18 de la RCAF (Fuerzas Aéreas Canadienses).

McDonnell Douglas, otra de las grandes compañías estadounidenses afincadas en Canadá además de Boeing, lleva a cabo en su planta de Toronto la fabricación de los planos de sus nuevos modelos MD-80, MD-11, MD-90 y los del Airbus A330/340, compitiendo con sus subsidiarias en el S.O. de los EE.UU. y en Corea, China y Tailandia, y construye los "pylons" de los CF-18 de la RCAF y de las Fuerzas Aéreas de España, Suiza, Australia y Kuwait, trabajo que realiza mediante el sistema CAD/CAM que ha supuesto una inversión de 250 millones de dólares.

La mayor compañía del sector aeroespacial es Pratt & Whitney con 10.000 empleados y una cifra anual de ventas de 1.300 millones de dólares y una inversión de 250 millones de dólares en 1989.

Fabrica una amplia gama de motores de reacción y turbopropulsión entre los que podemos mencionar el nuevo PW-100 para aviones de transporte ligeros —el PW 123AF equipa los nuevos Canadair CL-215T de lucha contra incendios—; el PT-6, el más popular para aviones de negocios, el PT6A-67A va instalado en el Beech Staship; el turbofán JT15D, el más silencioso, el JT15D-4B equipa el Cessna Citation S/II; así como los modernos APU901 destinados al B-747-400. Están en la actualidad en vías de desarrollo: el PW-200, un turboshaft para helicópteros ligeros y semi-pe-



Canadair CL-215 del 43 Grupo del Ejército del Aire Español en la maniobra de recogida de agua en un pantano.

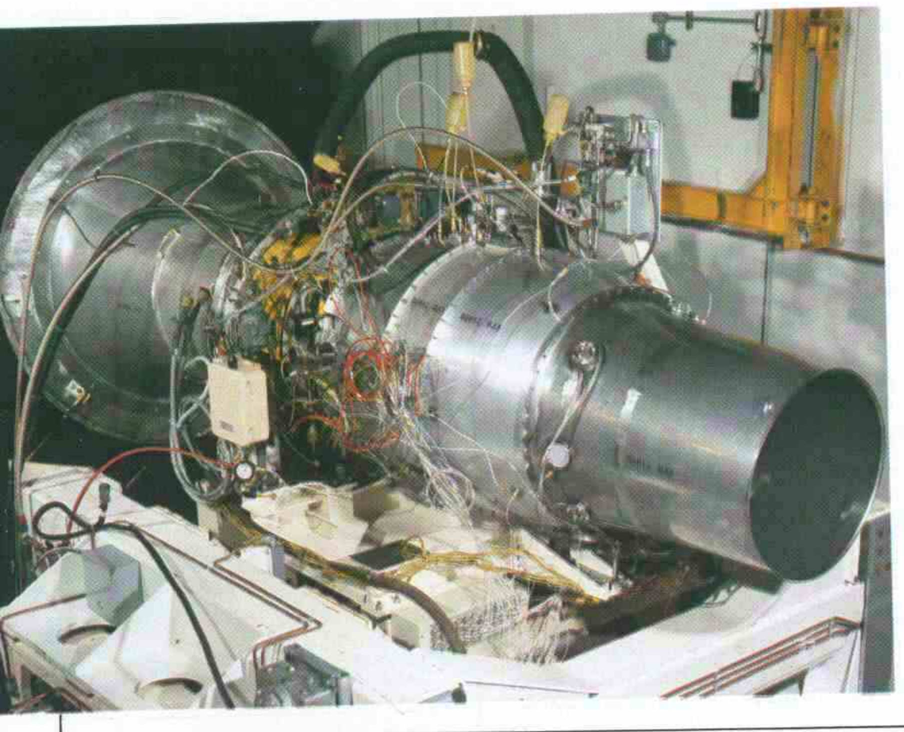


Birreactor de negocios Canadair Regional Jet (R.J.).

sados; el PW-300 para aviones de negocios de gran autonomía y los avanzados PW-205B y PW305.

Entre las empresas medianas destaca EH Industries Canada que, dentro del programa New Shipborne Aircraft (NSA) —Nuevo Avión Embarcado—, fabrica para su gobierno 45 helicópteros EH-101 dotados de equipos ASW que incluyen sensores acústicos con proceso de "sonoboya", "dipping" sonar y un detector de anomalía magnética (MAD), diseñado por CAE. Su primer vuelo está previsto para 1994, el comienzo de la producción en 1997 y la entrada en servicio con 12 aparatos en 1998; sustituirán a los Sikorsky CH-124 que extenderán su ciclo de vida al año 2000. EH Industries pertenece a las compañías europeas Augusta y Westland y a la norteamericana Unisys Corporation, en un 30%; a una filial de ésta, Paramax Electronics Inc., le corresponderá la integración aviónica con "software" basado en el sistema ADA. Bell Helicopter Textron que tuvo interés en el proyecto, ahora no cuenta con capacidad para desarrollarlo.

En el sector de la electrónica destaca CAE/Singer, empresa que cuenta con la producción del 60% de los simuladores de vuelo civiles y militares del mundo, de entre ellos el mayor y de más éxito el nuevo C-130 ATS (Aircrew Training System) para la USAF, Navy, Army y Marines. Compite con Hughes, en colaboración con la firma alemana GMBH, en la adaptación del sistema ADAT al caza-bombardero Tornado de las Fuerzas Armadas de Alemania e Italia. CAE participa, con Canadair y Canadian Marconi, en el programa europeo de satélites sensores lejanos (remote sensing



PT6A-65, popular turbopropulsor para aviones de negocios.

satellites), en la nave espacial Hermes y en otros proyectos importantes.

Litton Systems se especializa en los sistemas INS de aplicación civil y militar y ha realizado una inversión de 500 millones de dólares para la investigación de un sistema avanzado LCD para la cabina de mandos. La reciente adquisición de los sistemas Data Imagen y Panel Vision de los EE.UU., junto a su gran experiencia en sistemas de navegación desde la década de los 60 en Vietnam, lo pueden colocar en vanguardia de los ingenios de representación de tecnología "cristal" en cabina.

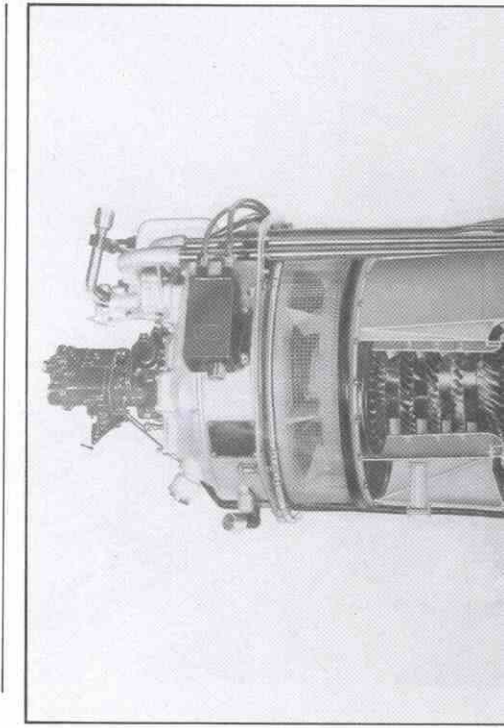
En el área de los radares y sus derivados, podemos citar a Raytheon Canada Ltd., otro ejemplo de inversión extranjera (de los EE.UU.) en Canadá, que ha recibido un contrato de 564 millones de dólares para la modernización de todos los sistemas de control de tráfico aéreo del país y otro adicional, de 200 millones de dólares, para realizar una instalación similar en las islas de Trinidad y Tobago. Otra firma extranjera, la compañía suiza Oerlikon Aerospace Inc., también ha invertido 200 millones de dólares en Canadá a fin de suministrar a Canadá y a los EE.UU. el sistema ADATS —air defense anti tank— del programa Low Level Defense, investigación que cuenta con el apoyo del DIPP bajo el concepto de distribuir la producción aeroespacial en lugares remotos a través de Canadá, lo que no resulta por el momento muy atractivo para la citada compañía.

Spar Aerospace Ltd. destaca en el sector de la aviónica y de los sistemas telerrobóticos de utilización en el espacio. Toma parte en el Proyecto internacional "Space Station" con las compañías Canadian Astronautics, Mac Donald Pettwiler y SES Systems; en el sistema ADATS, para mejorar la capacidad electro-óptica del mismo, en colaboración con Oerlikon; y el programa New Shipborne Aircraft (NSA) en asociación con EH Industries y Aeroespatiale. Spar pretende formar un joint-venture con el consorcio MATRA/ALCATEL ESPACE en la subasta del sistema Brazilsat III y IV.

En la fabricación de aeroestructuras y de sistemas de precisión, ocupa un lugar destacado Dowty Canada Ltd. que cuenta con el diseño y la fabricación del tren de aterrizaje de los aviones de tecnología avanzada Osprey, Challenger y otros. EDO Canada Inc. y Field Aviation Company Ltd. actúan como contratistas de las empresas antes mencionadas, a las que suministran componentes mecánicos y electrónicos o se dedican como equipo a la integración aviónica, modificación, mantenimiento y reparación de



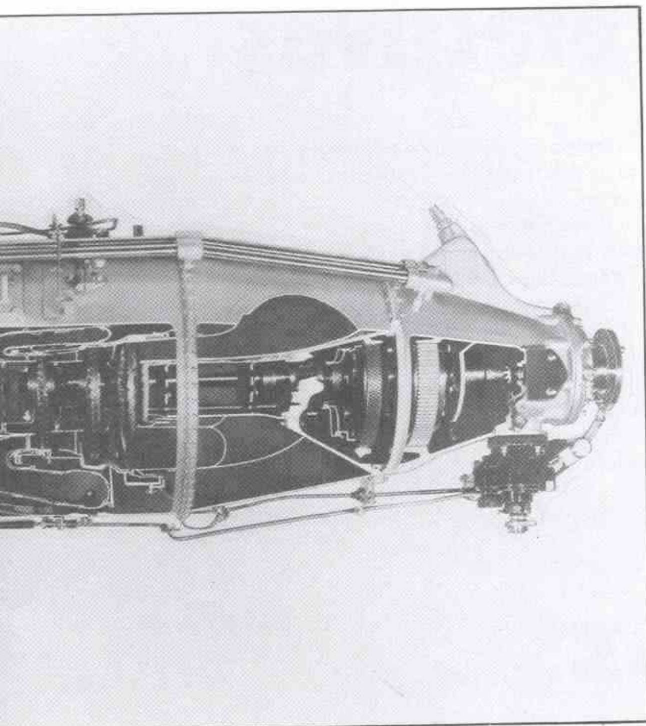
Canadair CI-227 (UAV), vehículo teledirigido avanzado de vigilancia, en vuelo de pruebas.



aeronaves civiles y militares. La primera dispone de varios contratos importantes entre ellos, uno de 40 millones de dólares para la fabricación de los depósitos de combustible externos del CF-18 y la mejora de su equipo de navegación y otro de 23 millones de dólares para la construcción de los reflectores de antena de los satélites MSAT.

El hecho es que, para triunfar, Canadá necesita competir y cooperar. Aerospace supone sólo el 20% de las inversiones en R/D de todo el sector de la manufactura, destacando Pratt & Whitney y, en menor escala, Spar, Canadian-Marconi y CAE. Además, para seguir adelante en la carrera tecnológica, Canadá necesita formar parte de más consorcios internacionales pues, a pesar de sus esfuerzos de diversificación, su industria sigue subordinada a la de los EE.UU. La industria aeroespacial canadiense recibió durante el año fiscal 1988/89, 210 contratos de la US Navy por un valor de 210 millones de dólares para proyectiles dirigidos y componentes y de 59 millones para apoyo logístico, torpedos y otro material de ASW, así mismo la industria recibió del US Army 271 contratos por un valor de 92 millones de dólares.

Canadá también adolece de insuficiente número de ingenieros y técnicos y no cuenta con una sólida estrategia de entrenamiento resultado de los problemas de competencia en materia de educación entre Ottawa y el resto de las provincias que por constitución le corresponde. ■



El avanzado turbofán PW 305 en un banco de pruebas.

BIBLIOGRAFIA

1. *CANADA'S AEROSPACE INDUSTRY: A Capability Guide, 1989-1990.* Toronto: Maclean Hunter, 1989.

2. *Aviation Week/Space Technology*, marzo 1987; junio 12 y 19, agosto 7, 1989.

3. "Aerospace" y "Business Aviation", Survey, *The Financial Times*, septiembre 1988 y marzo 1989.

4. "Background Information" y "News Letters" de Boeing of Canada Ltd., Canadair Inc., y Pratt & Whitney Canada Inc., 1988-1990.

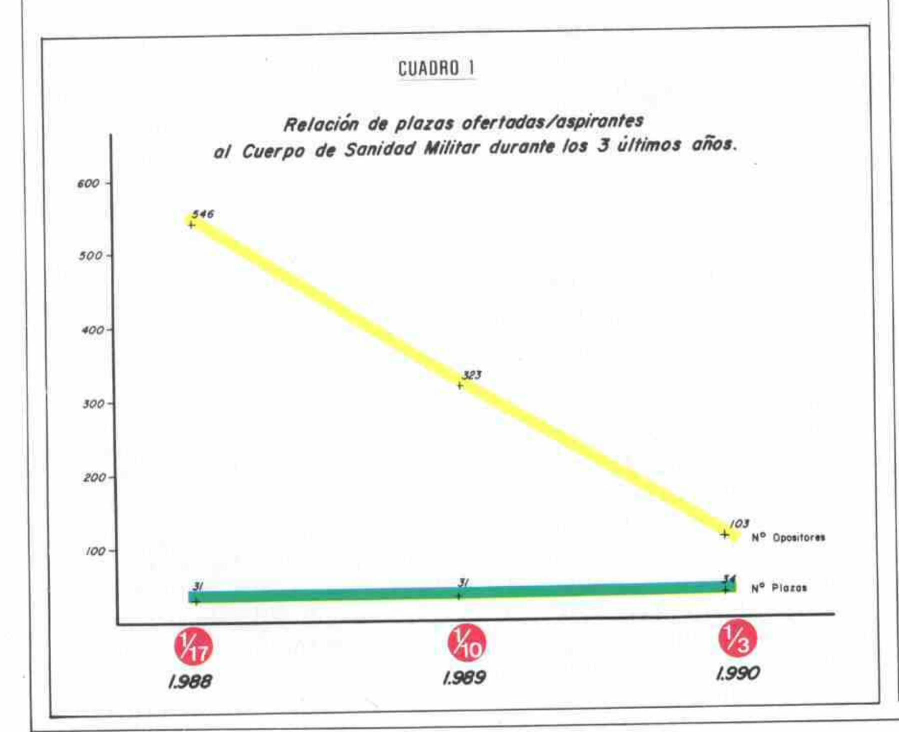
Oposiciones a médicos militares: reflexiones

JULIÁN RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ
Coronel Médico del Ejército del Aire

El que por error o por descuido va cometiendo faltas pequeñas, allana el camino a las grandes.
(Concepción Arenal.)

EN fechas recientes me vi obligado a alejarme temporalmente del quirófano, donde ejerzo habitualmente mi actividad profesional como neurocirujano, para presidir el Tribunal de Oposiciones de Sanidad Militar, en su escala de Médicos. Con cierta ingenuidad pensamos los miembros de ese Tribunal que nos olvidaríamos por unos días de casos clínicos y tratamientos médicos. Y nos encontramos con un inesperado paciente: el propio futuro de la Sanidad Militar parecía no gozar de buena salud.

El diagnóstico es muy sencillo de hacer aunque doloroso de enunciar: la Sanidad Militar ha ido perdiendo interés en los últimos años para las nuevas generaciones de licenciados en Medicina. El número de aspirantes al Cuerpo así como sus aptitudes profesionales han decaído de forma que nos empieza a preocupar. Como no se trataba de cubrir el expediente, el Tribunal decidió de forma unánime dejar más de un cuarto de las plazas ofertadas desiertas. Porque teníamos la clara convicción de que si facilitamos el acceso a quienes no poseen la adecuada capacidad intelectual y académica estaríamos hipotecando nuestro futuro y en suma haciendo un flaco servicio al Ejército.



BAJA ALARMANTE EN EL NUMERO DE OPOSITORES

Lo primero que nos llamó poderosamente la atención a todos los miembros del Tribunal, como ya he indicado, es la baja tan alarmante en el número de opositores, en comparación con las celebradas en las últimas convocatorias. En sólo dos años la cifra de aspirantes ha descendido de 546 a 103, para un número similar de plazas ofertadas (cuadro 1). Es cierto, sin duda, que este descenso ha afectado también a otras pruebas de acceso al estamento militar. La presente convocatoria de Ingenieros Aeronáuticos realizada por el Ejército del Aire, contó con un solo candidato para las trece plazas anunciadas y en los cuerpos de ingenieros de la Armada y del Ejército de Tierra la oferta ha superado con muchos el número de candidatos. Sin embargo, estos ejemplos no son significativos si tenemos en cuenta la abundante oferta civil que se produce en este campo con todos sus condicionamientos, especialmente económicos.

Ya en el campo de la Sanidad Militar encontramos otros casos similares de un desequilibrio entre el número de plazas ofertadas y demandadas. Para el Cuerpo de ATS se presentaron

CUADRO 2

DESARROLLO DE LA OPOSICION

MEDICOS FORENSES

a) Valoración de Méritos.
b) Primer Ejercicio: Escrito sobre 3 temas.
c) Segundo Ejercicio: Oral 1 hora sobre 4 temas. Total de Temas: 222.
d) Clínico.
e) Curso práctico de 2 meses. Incorporación al puesto de trabajo.

INSPECTORES MEDICOS INSALUD

1.º Multitest del contenido del 1.er grupo del programa.
2.º Escrito sobre 2 temas del cuestionario del 2.º grupo.
3.º Oral de dos Lecciones, una de cada grupo. Total de Temas: 105.
4.º Los que superen las pruebas. Curso práctico de 6 meses de duración.

M.I.R.

a) Multitest sobre cuestiones Médicas.
b) Valoración de Méritos Académicos.
c) Adjudicación por puesto obtenido de la especialidad elegida período de formación sobre 4 ó 5 años. Obteniendo el título de especialista. No se garantiza puesto de trabajo.

COMUNIDAD DE MADRID

1.º Multitest.
2.º Oral sobre el programa de 2 temas. Total de Temas: 64.
3.º Clínico. Incorporación inmediata.

SANIDAD MILITAR

1.º Ejercicio multitest.
2.º Valoración méritos académicos y militares.
3.º Reconocimiento médico.
4.º Pruebas físicas.
5.º Prueba psicotécnica.
6.º Oral sobre 2 temas de programa. Total de Temas: 70.
7.º Supuesto clínico escrito. Incorporación a las Academias Militares y a la Academia de Asistencia Sanitaria en régimen de internado durante 10 meses. Obteniendo el empleo de Teniente.

22 opositores para 34 plazas. Sin embargo, no debe llamar la atención ante la escasez de este personal y la oferta civil, siempre abundante, que realizan la Administración central y las autonómicas, así como el sector privado.

VEINTE MIL MEDICOS EN PARO

Pero este no es el caso de los médicos. Nos encontramos ante un colectivo profesional que lamentablemente cuenta en su haber con el alarmante registro de veinte mil médicos menores de 31 años en paro. Todos ellos, por tanto, en condiciones de optar, potencialmente, a las pruebas de ingreso al cuerpo de Sanidad Militar. ¿Cómo explicar entonces la cifra extremadamente baja de aspirantes registrada en la última convocatoria? Sin duda, aquí no se puede jugar la baza de cuantiosas ofertas de la Administración Civil o del sector privado, como sucede en los ingenieros o las escalas medias de Sanidad.

¿QUE EXIGE EL EJERCITO A LOS FUTUROS MIEMBROS DE SU SANIDAD?

Tampoco el grado de dificultad de las pruebas se presenta como claro factor de rechazo por parte del opositor. Veamos brevemente qué exige hoy en día el Ejército a los futuros miembros de su Sanidad. (El cuadro 2 muestra de forma detallada las pruebas de ingreso a distintos cuerpos médicos de la Administración.)

Tan sólo 70 temas conforman el programa de nuestras oposiciones. Ciertamente no son muchos si se comparan con los más de 200 de Forenses o Inspectores Médicos del INSALUD, cuyas materias son francamente arduas, basadas en su mayoría en temas de administración y legislación y otras áreas totalmente desconocidas para los jóvenes médicos pues no han sido tratadas en ningún curso de Licenciatura.

Las pruebas convocadas por el Ayuntamiento de Madrid constan de un programa relativamente sencillo, similares a las de Sanidad Militar. Sin embargo, registran un número mucho mayor de matrículas. El MIR es hoy en día la prueba reina para los recién licenciados por las Facultades de Medicina. Consiste éste en un multitest sin programa sobre cuestiones estudiadas a lo largo de los seis años de licenciatura y valoración del expediente académico. La superación de esta prueba no garantiza un puesto de trabajo y sí la obtención del título de especialista correspondiente.

En tan sólo un punto encontramos que las oposiciones de Sanidad Militar tienen exigencias superiores a las pruebas civiles y que hacen fracasar a más de un candidato. Se trata del cuadro de inutilidades y los ejercicios físicos obligatorios. Este año tenemos que lamentar la eliminación de trece opositores que habían superado el primer ejercicio teórico con muy buenas puntuaciones por no haber superado las pruebas físicas. (El cuadro 3 recoge las incidencias en el desarrollo de las Oposiciones.) En algunos casos se trató de un par de segundos para alcanzar el "crono" exigido en la prueba de mil metros. ¿Justifica ese par de segundos o esa media dioptría en el reconocimiento médico que privemos al Ejército de buenos profesionales de la Medicina?

Una vez descartadas razones

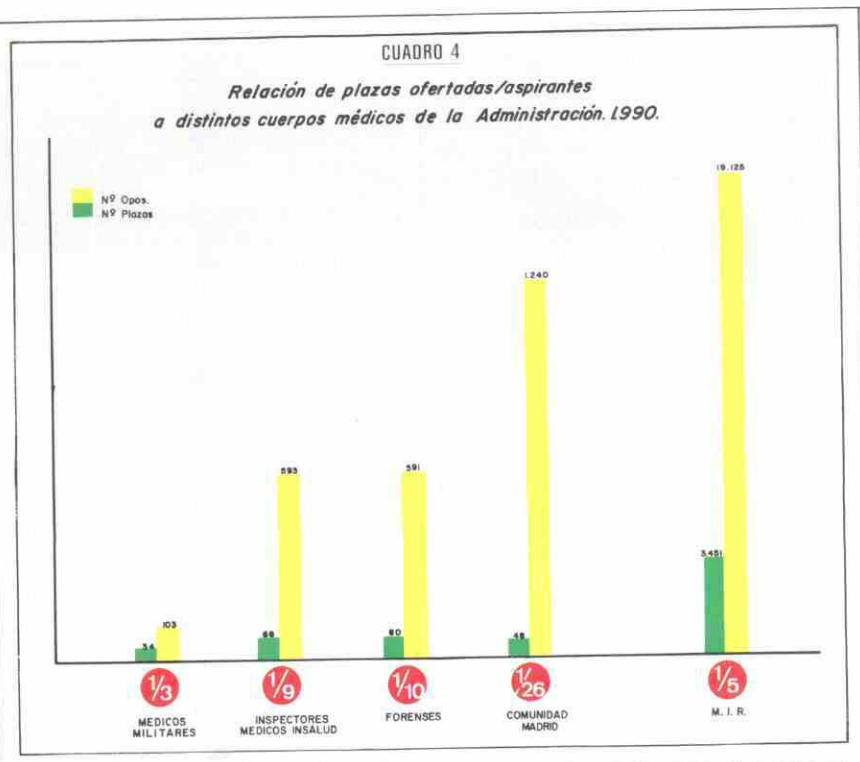
que podrían claramente disuadir al opositor o atraerle a otros campos veamos diversas circunstancias que a nuestro juicio convergen en la situación que nos preocupa y que motivan que cada año sea menor la competitividad para acceder a la Sanidad Militar. Como se observa en el cuadro 4 la relación de plazas ofertadas por aspirante en nuestras oposiciones es la más baja de todos los cuerpos médicos de la Administración celebradas el presente año.

De forma intencionada dejaré fuera de estas reflexiones sobre las causas del descenso de aspirantes a Sanidad Militar el capítulo de las retribuciones y la desigualdad económica que se produce actualmente entre los profesionales civiles y militares. A nadie se le escapa, sin duda, que sea ésta una de las cuestiones que ejerce más peso en la balanza del joven médico a la hora de tratar su futuro profesional.

RECHAZO DE LA JUVENTUD HACIA LO MILITAR

Otro condicionamiento de enorme importancia es el rechazo que experimenta la juventud hacia lo militar desde un punto de vista general, según se desprende de los informes emitidos por el Ministerio de Defensa y de recientes encuestas realizadas a petición del Gobierno. Este factor de carácter genérico tiene lógicamente en el caso que nos ocupa una repercusión nada desdeñable.

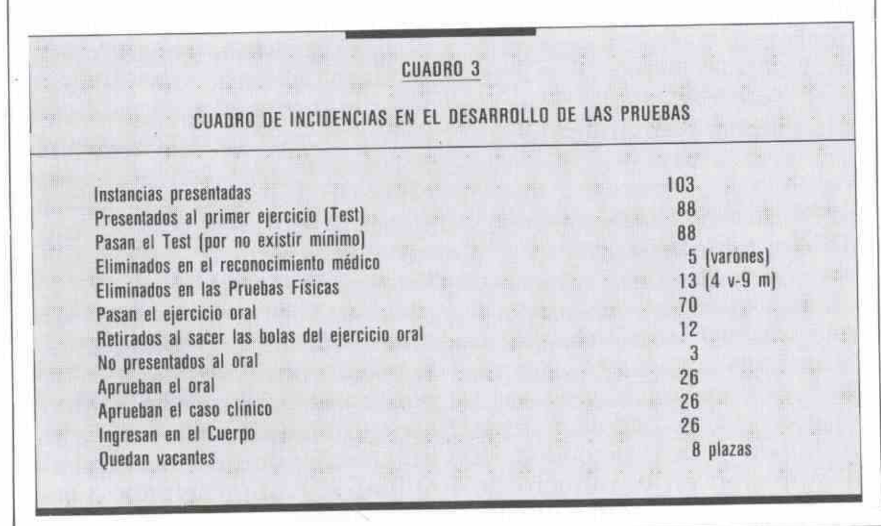
Junto a estas dos cuestiones relevantes un conjunto de condicionamientos propician a nuestro juicio el desánimo entre los jóvenes médicos a la hora de decantarse por la carrera militar. No haremos un análisis exhaustivo de causas, sino unos breves apuntes y reflexiones extraídas de la experiencia de esos días de oposiciones.



DESTINOS QUE NO COLMAN ASPIRACIONES PROFESIONALES

El médico, como cualquier otro universitario, huye del cambio de destino tan frecuente como se da en la Sanidad Militar. Desde que la mujer se ha incorporado al trabajo resulta para ellos preocupante la separación motivada por estos cambios de destino y los destinos en zonas muy determinadas donde la readaptación profesional de los civiles cuenta con pocas oportunidades.

El objetivo fundamental de la mayor parte de los médicos militares es ejercer la medicina asistencial en hospitales, por lo que quieren obtener su diploma de especialistas. Determinados puestos en bases aéreas, regimientos y otras dependencias burocráticas, o en misiones operativas y logísticas les motivan menos. Con anterioridad a la aprobación de la Ley de Incompatibilidades, los médicos militares podían dedicarse a estas tareas parte del día y realizar una labor puramente sanitaria en la Administración civil, colmando así su vocación médica.



CUADRO 3

CUADRO DE INCIDENCIAS EN EL DESARROLLO DE LAS PRUEBAS

Instancias presentadas	103
Presentados al primer ejercicio (Test)	88
Pasan el Test (por no existir mínimo)	88
Eliminados en el reconocimiento médico	5 (varones)
Eliminados en las Pruebas Físicas	13 (4 v-9 m)
Pasan el ejercicio oral	70
Retirados al sacer las bolas del ejercicio oral	12
No presentados al oral	3
Aprueban el oral	26
Aprueban el caso clínico	26
Ingresan en el Cuerpo	26
Quedan vacantes	8 plazas

Hoy esto ya no es posible, lo que desvía recursos humanos a otros puestos donde sí encuentran garantías de ejercer plenamente su vocación médica.

Esta situación se agrava cuando los profesionales de la Medicina militar son obligados a pasar a la reserva y por tanto se ven alejados de su labor profesional a los 59 años en caso de ser Teniente Coronel o de 61 para los que han alcanzado la graduación de Coronel. Mientras, en la Administración Pública podrían ejercer hasta los 65 años, y hasta los 70 si se tratara de la Seguridad Social. O al dejar prematuramente el ejercicio de su especialidad médica para ser destinados a puestos burocráticos.

CUADRO 5

PROCEDENCIA DE LOS OPOSITORES

Hijos de militares (Jefes, oficiales, suboficiales y Guardia Civil)	24
Hijos de licenciados universitarios (excluidos médicos)	18
Hijos de industriales	17
Hijos de administrativos	13
Empleados	10
Pensionistas	5
Obreros	5
Hijos de médicos civiles	4
Varios (sin cualificar)	3
Funcionarios	2
ATS	2
Hijos de médicos militares	0
Aspirantes que cursaron sus estudios de Medicina en los hospitales Gómez Ulla y General del Aire	7

(sobre 1.000 matrículas).

CIERTOS TEMORES E INSEGURIDADES

La unificación de la Sanidad Militar (Tierra, Mar y Aire) en una sola Escala ha creado cierta inquietud entre los médicos militares, que tenían una vocación más marina, aeronáutica o de Tierra. Pero la auténtica inquietud entre los médicos militares viene motivada por el propio futuro de la Sanidad Militar. La Ley General de Sanidad de 1986 prevé para los hospitales militares y los Servicios Sanitarios de las Fuerzas Armadas, la armonización, refundición, participación y colaboración con la Sanidad civil. Pese a llevar aprobada cuatro años, la ley no ha sido desarrollada ni aplicada, ni tan siquiera explicada con rigor a los colectivos afectados.

Esta situación ha creado cierto desconcierto. Desconcierto al que han contribuido además declaraciones como las efectuadas por el ministro de Sanidad anunciando que los hospitales militares pasarán a integrar la red de la Seguridad Social. La falta de desmentidos oficiales y algunas reivindicaciones, como las realizadas por determinadas Comunidades Autónomas reclamando la utilización de hospitales militares, han agravado el clima de confusión. En este contexto conviene recordar la resolución adoptada por la Asamblea de la Comunidad de Madrid el pasado 28 de junio en el Debate sobre política sanitaria. El texto, aprobado con el apoyo de todos los grupos políticos, dice textualmente: "La Asamblea de Madrid insta al Consejo de Gobierno a iniciar negociaciones con las autoridades responsables de la Sanidad Militar con el fin de que a través de los pertinentes convenios, los Hospitales Gómez Ulla y General del Aire puedan ser utilizados por la Comunidad de Madrid, al objeto de mejorar el nivel asistencial de ésta y aprovechar adecuadamente recursos actualmente infrautilizados".

MENOS CANTIDAD, MENOS CALIDAD

Todas estas causas, creemos, influyen en la ausencia de los numerosos opositores que no hace muchos años acudían a las pruebas de ingreso. Pero si ciertamente nos preocupa la disminución en el número de aspirantes nos produce igual o mayor desánimo el descenso generalizado en la calidad profesional de los mismos. No hace demasiados años los miembros del Tribunal de Oposiciones nos llenábamos de satisfacción al comprobar expedientes con numerosas matrículas y algunos premios extraordinarios de licenciatura entre los aspirantes. Nunca faltaban más de diez o quince candidatos en posesión del título de médico especialista obtenido por el MIR. Hoy son sólo casos para el recuerdo.

Dos hechos de menor relevancia nos han llamado la atención en el transcurso de estas oposiciones, ambos hacen referencia a los opositores. Es significativo que ni un solo hijo de médico militar haya acudido a dichas pruebas (cuadro 5). Como igualmente nos ha causado sorpresa el bajo número de aspirantes que han cursado parte de su carrera en los hospitales militares Gómez Ulla y General del Aire, ambos adscritos como centros docentes a Universidades de la capital de España. Solamente siete de los más de mil alumnos que durante los últimos años han pasado por estas aulas y han tenido oportunidad de ver de cerca el funcionamiento de la Sanidad Militar se han presentado a las oposiciones.

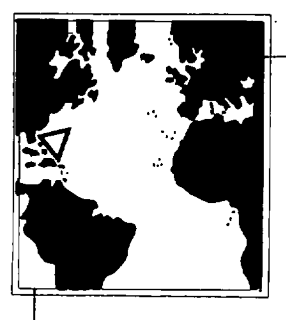
La lectura de estos dos hechos, que nunca se habían producido con anterioridad aunque de convocatoria en convocatoria venía descendiendo, nos produce cierta preocupación. Porque estos jóvenes médicos son testigos de excepción de la buena dotación tecnológica de estos hospitales en todos sus Servicios, donde trabajan profesionales con grandes cualidades humanas y científicas. Pero son igualmente testigos de la frustración que alcanza a estos profesionales, que desconocen cuál va a ser la definitiva red hospitalaria militar y desarrollan su quehacer diario en el clima de inseguridad que hoy vive la medicina castrense.

Testigos son también de la falta de ATS, auxiliares de clínica, celadores, mozos de hospital y personal administrativo, y han visto en estos años de estudiantes cómo se cierran plantas enteras por la carencia de recursos humanos en estos puestos y comprueban cómo el colectivo asistencial que los hospitales militares tenían asignado, va disminuyendo progresivamente porque el ISFAS decide concertar con entidades sanitarias privadas, y además observan cómo sus colegas médicos hacen guardias de presencia física varios días a la semana sin remuneración alguna, en grave agravio comparativo con otras administraciones. Sin duda, sobran razones para el desánimo que en parte justifican que, pese a la poca competitividad que ofrecen estas oposiciones, decidan tomar otros rumbos profesionales.

MEDIDAS CORRECTORAS

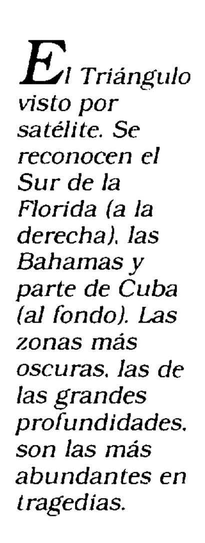
Por todas estas causas y breves reflexiones expuestas es preciso que por parte del Ministerio de Defensa se efectúe un estudio con todo rigor y se tomen las medidas correctoras pertinentes. No corregir estas deficiencias puede suponer el lento deterioro de la Sanidad Militar por falta de renovación de sus cuadros profesionales y la fuga de sus mejores candidatos hacia otras instituciones donde sus cualidades sean mejor reconocidas.

Sólo así, confiando este delicado caso clínico a manos expertísimas, analizando con rigor la situación y aplicando posteriormente el tratamiento adecuado dejaremos tranquilos la antorcha a las nuevas generaciones de médicos militares. Con la esperanza de que ellos dejen en sus puestos y destinos el mismo amor, entrega y profesionalidad que las generaciones que les precedieron. ■



El Triángulo de Las Bermudas y otras áreas enigmáticas

MANUEL PALOMARES CASADO
Doctor en Ciencias Fisicas, Meteorólogo



El Triángulo visto por satélite. Se reconocen el Sur de la Florida (a la derecha), las Bahamas y parte de Cuba (al fondo). Las zonas más oscuras, las de las grandes profundidades, son las más abundantes en tragedias.

EXISTEN, particularmente en océanos y mares de nuestro planeta, misteriosas áreas con enigmas peligrosos aún sin desvelar. Lógicamente, antes de la navegación aérea solamente eran temibles para los barcos, pero ahora pueden amenazar también a helicópteros y aviones.

La más conocida de dichas áreas es el *Triángulo de las Bermudas*, sobre el cual se ha hablado y escrito bastante. Por ejemplo, "Selecciones de Reades Digest" publicó el librito en nuestra bibliografía con numerosas referencias a desapariciones de buques que intentaban atravesarlo y de aviones, mientras volaban sobre él, por causas inexplicables hasta el presente.

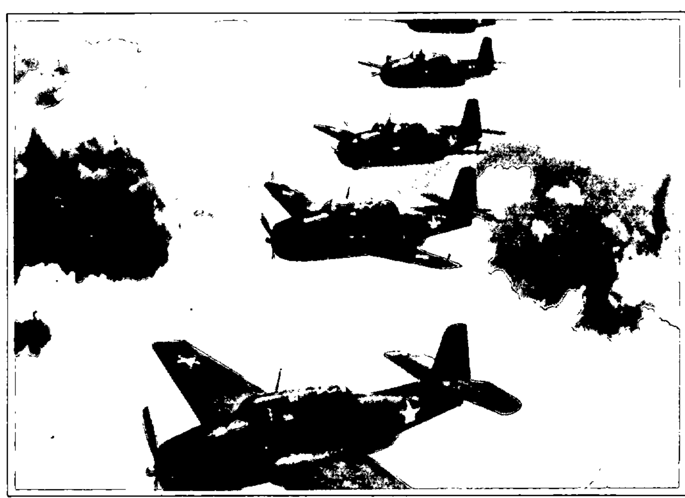
Ya *Cristóbal Colón* se dice que durante el viaje del descu-

brimiento observó, mientras se acercaba al sector de las Bahamas, inexplicables perturbaciones en sus brújulas, y estas anomalías magnéticas se han venido registrando continuamente en gran parte de los barcos que han cursado las aguas comprendidas entre estas islas y las Bermudas.

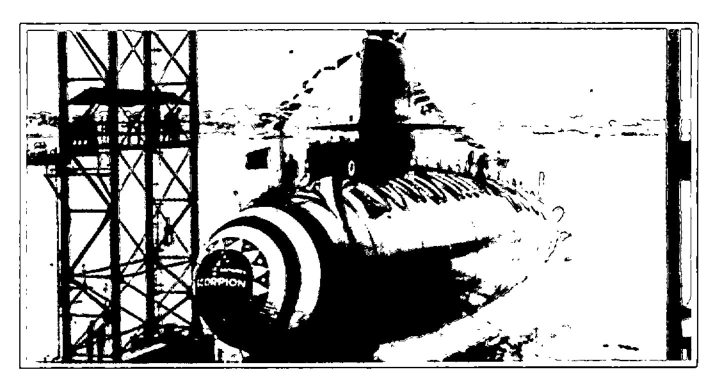
Respecto a los aviones, se cuenta que fue primeramente el célebre *Charles Lindberg* quien observó fallos en sus dos brújulas durante un vuelo entre La Habana y Florida, que le obligaron a desviarse hacia las Bahamas, inexplicablemente para un aviador tan experimentado como él después de su primera travesía del Atlántico. Luego, se han registrado numerosas perturbaciones en las comunicaciones por radio de barcos y de aeronaves a través de dicho *Triángulo.* También, han funcionado irregularmente radares, e incluso diversas transmisiones desde satélites artificiales cuyas señales se interrumpían sobre el área mencionada, todo lo cual ha hecho pensar en algún campo magnético muy intenso como su posible causante. Sin embargo, parece ser que la Marina norteamericana empezó con el "Project Magnet", realizando algunas investigaciones según las cuales en el *Triángulo de Las Bermudas* no se apreciaban perturbaciones magnéticas importantes.

Entonces, se han buscado y se están buscando otras explicaciones más o menos científicas sobre esos misterios. Así, *Dyskhoorn* —experto en parapsicología de Miami— cree que pueden deberse a una enorme sima con una gran brecha en el fondo oceánico y un gigantesco remolino capaz de arrastrar hacia ella tanto a barcos como a aviones y helicópteros. Para el investigador canadiense *Ronald Waddington* las extrañas y peligrosas influencias observadas podrían deberse a bloques de materiales radiactivos surgidos a través de erupciones submarinas, que emitirían potentes radiaciones perturbadoras de los equipos de navegación. También, hay americanos que piensan en una endiablada topografía del fondo oceánico con fosas abismales que provocan grandes corrientes y desplazamientos realmente peligrosos sobre todo para barcos de poco tonelaje. Esta teoría se ha debido particularmente a los numerosos restos de naufragios aparecidos en los llamados "agujeros azules" o grutas submarinas, con intensos remolinos, por aguas de las Bahamas y de las Bermudas.

Por otra parte, hace algunos años *Charles Berlitz* publicó varios libros relacionando los enigmas del *Triángulo de Las Bermudas* con la legendaria "Atlántida" que cree debió encontrarse precisamente bajo dicha zona. De ser así, podría ocurrir que sus fondos contuvieran grandes bloques de materiales magnéticos abandonados por sus antiguos habitantes, con una civilización muy desarrollada, y fueran los causantes de perturbaciones como las citadas, según el artículo de *Isabel Campo* que citamos en la bibliografía.



5 de diciembre de 1945: desaparecen cinco Avengers. *Los bombarderos habían despegado de su base en Florida para realizar un servicio de patrulla en el mar. No volvieron.*

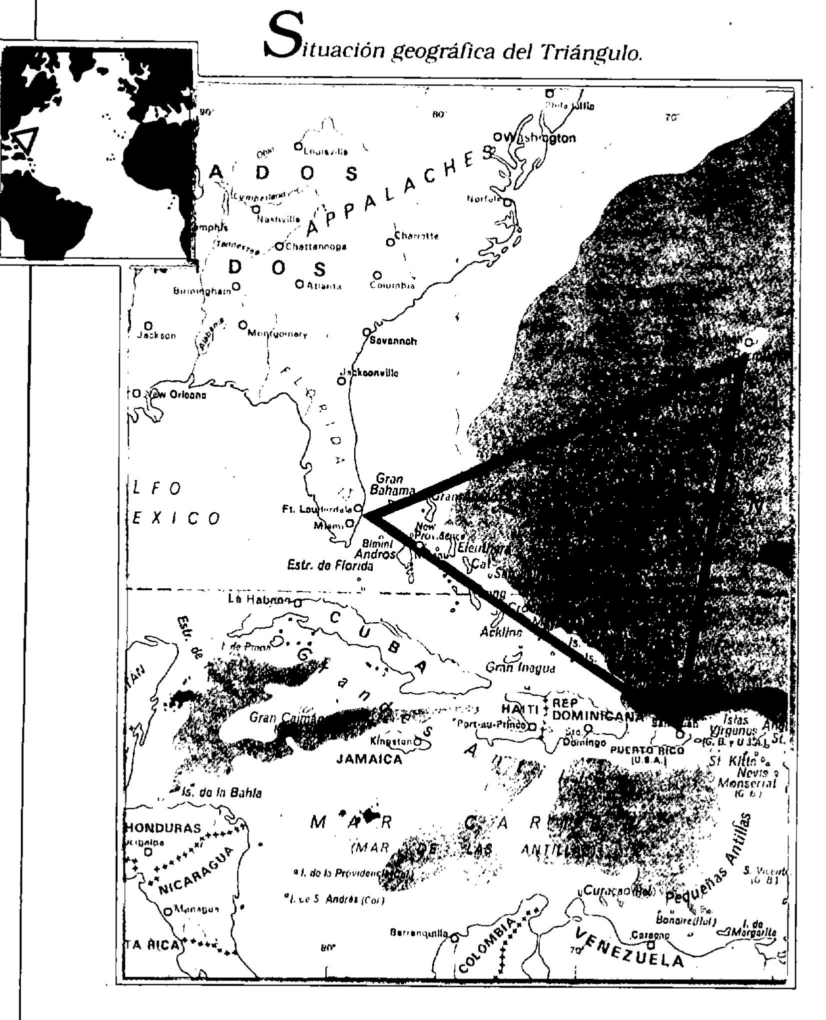


El submarino nuclear Scorpion. *Desapareció al regreso de unas maniobras en el Mediterráneo con la Sexta Flota norteamericana, en mayo de 1968. Llevaba a bordo una tripulación de 90 hombres.*

Ahora bien, muy recientemente —en el número de la revista "Investigación y Ciencia" que mencionamos— se ha publicado un trabajo, de *J. Bloxman* y *D. Gubbins*, titulado "La evolución del campo magnético terrestre" donde se exponen gráficos y figuras representando las regiones de nuestro planeta caracterizadas por importantes flujos magnéticos entrantes o

salientes. Y en el número de "Mundo Científico", que citamos, apareció el artículo "Las anomalías magnéticas de la corteza terrestre", escrito por *J. Achache* y otros, haciendo resaltar las más destacadas de dichas anomalías y las posibilidades de localizarlas desde satélites artificiales. Por lo tanto, creemos que podría ser oportuno tratar de relacionar esos flujos y estas anomalías con las principales áreas misteriosas de nuestro planeta que no se limiten al conocido "Triángulo".

Por ejemplo, se ha observado principalmente una gran extensión con desapariciones enigmáticas de bastantes barcos y aviones, llamada "Mar del Diablo", entre la costa sudeste del Japón, el norte de las Filipinas y la isla de Guam, con superficie mayor que dicho "Triángulo". Asimismo existe otra área misteriosa también en el Pacífico al nordeste de Hawai. Incluso, cerca de nuestra Península, en el Mar de Alborán, han desaparecido aeronaves y barcos inexplicablemente, y al oeste de Ibiza existe lo que alguien ha llamado "Triángulo maldito de las Baleares", por donde se han registrado anomalías en brújulas y desorientaciones de palomas mensajeras, que se perdían en una zona de perturbaciones magnéticas, situada entre Denia, Tortosa e Ibiza, según cuenta *Carlos Garrido* —en el libro incluido en nuestra bibliografía— donde habla también de otro "Triángulo misterioso" con vértices en Montserrat, la costa de Sóller y la isla de Ibiza.



Situación geográfica del Triángulo.

En otro sentido, debemos recordar el artículo de *José María Fernández-Rúa*, que también citamos al final, donde se resume una teoría del profesor *Talaláiavski*, del Instituto de Oceanografía de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética, según la cual en la zona de las Bermudas existen fuertes torbellinos marinos, con correspondientes anomalías gravitacionales, y potentes fuerzas atractivas capaces de arrastrar aeronaves y sobre todo barcos de poca potencia hacia el fondo oceánico. También se habla en el mencionado artículo de que expertos soviéticos descubrieron en el célebre Mar de los Sargazos intensas formaciones de torbellinos, en sus profundidades, similares a los ciclones atmosféricos. Y, asimismo, se dice que aquellas fuertes acciones atractivas se pueden registrar también, particularmente, en la zona del Pacífico situada entre Hong-Kong, Filipinas y Taiwán, donde cientos de buques han estado desapareciendo, en días de aparentes calmas atmosféricas, por lo cual los japoneses han declarado esta zona como "peligrosa para la navegación".

Aquí, no parece que tenga interés detenernos en variadas explicaciones que entran dentro del terreno de la fantasía, o la ciencia-ficción, como los supuestos monstruos marinos, o los hipotéticos OVNIS, que citan algunos divulgadores, sin ningún fundamento serio. Nosotros, creemos que desde puntos de vista científicos cabe explicar muchas de las desapariciones de barcos o aeronaves, tanto por el "Triángulo de Las Bermudas" como por los "Mares del Diablo" a que precisamente estas áreas, en el Atlántico y el Pacífico, respectivamente, son especialmente propicias para el desarrollo de huracanes, tifones, trombas y tempestadas, fenómenos que, por otra parte —según el libro de *Alexeeva* que citamos— van unidos a perturbaciones magnéticas. Además, en la primera de esas zonas

proliferan las embarcaciones y aeronaves de pequeña envergadura, por ejemplo, deportivas o turísticas, con pilotos y tripulantes frecuentemente poco preparados para campear esos temporales y por la del Pacífico hay una gran proporción de barcos pesqueros y de cabotaje poco aptos asimismo para poder soslayar los citados fenómenos atmosféricos.

En definitiva, consideramos muy conveniente, por una parte, ampliar las exploraciones submarinas de esos fondos oceánicos y, por otra, seguir detectando las perturbaciones del campo magnético terrestre, que ya se pueden registrar por medio de satélites artificiales, así como las poderosas influencias del campo magnético solar ya que son indudables los efectos de las anomalías de uno y otro, particularmente por las zonas mencionadas.

Precisamente, a lo largo de ese libro en *Alexeeva* se exponen también ejemplos de como los campos magnéticos cósmicos, en general, pueden influir en el electromagnetismo terrestre, afectando sensiblemente a brújulas y otros dispositivos fundamentales para la navegación, sobre todo cuando se trata de aviones que vuelan por niveles continuamente más elevados. Pero también habla dicho investigador, no sólo de acciones solares sobre las cargas y las corrientes de electricidad en nuestra atmósfera, sino acerca de los enlaces entre el "ambiente eléctrico" terrestre y el Cosmos, por medio principalmente de los iones y las penetrantes radiaciones que nos están bombardeando continuamente, debiendo perturbar sobre todo a los circuitos electrónicos de cohetes, estaciones, satélites, sondas y telescopios espaciales, que se están extendiendo o proyectando a marchas forzadas para un futuro próximo.

Para terminar, hemos de decir que debe ser muy interesante para poder explicar las singularidades en las áreas citadas de nuestro Mediterráneo completar el *Mapa Aeromagnético Español*, una vez terminado el peninsular, por el Instituto Geográfico Nacional, según la reciente información de *Alicia Rivera* que citamos. ■



Buzo explorando la "muralla" submarina de Bimini. *Constituida por losas ciclópeas situadas a una profundidad media de 6 metros, esta estructura, sin duda desprendida por una tempestad o un deslizamiento de tierra, fue descubierta en 1968. Algunos ven en ella el testimonio de una civilización sumergida.*

BIBLIOGRAFIA

ACHACHE, J. y otros: "Las anomalías magnéticas de la corteza terrestre". *Mundo Científico*. Ed. Fontalba. Núm. 82, Barcelona. Julio-Agosto, 1988.

ACEXEEVA,L.M.: *Resplandores celestes y preocupaciones terrenales* (traducido al ruso por Vasilenko). Ed. MIR, Moscú, 1989.

BLOXHAM, J.: "La evolución del campo magnético terrestre". *Investigación y Ciencia*. Ed. Prensa Científica. Núm. 161. Barcelona, febrero 1990.

CAMPO, I.: "Al final ha sido hallada la Atlántida, dice Berlitz". *Ya*. Madrid, 26-XII-1976.

FERNANDEZ-RUA, J.M.: "Triángulo de Las Bermudas: Anomalías gravitacionales, origen del misterio". *ABC*. Madrid, 14-VII-1988.

GARRIDO, G.: *Mallorca magnética*. Ed. J.J. de Olañeta, Palma de Mallorca, 1988.

READERS DIGEST MEXICO: *El misterioso Triángulo de Las Bermudas. La encrucijada maldita del Atlántico*. México, 1979.

RIVERA, A.: "Terminado el primer mapa aeromagnético de la España peninsular". *El País*. Madrid 31-I-1990.

DOSSIER

Farnborough'90

DICEN que ha sido este un Salón descafeinado, decepcionante. Que no fue más que un certamen de tránsito. Que las ausencias importantes fueron demasiado notables. Que por sus pistas no desfiló ningún exponente de las tecnologías punta, etc. Argumentan, en fin, que la culpa de todos esos males provenía de la Crisis del Golfo Pérsico, cuya sombra amenazadora se extendía por igual sobre fabricantes y compradores.

Otros, sin embargo, habrán quedado satisfechos pensando que, a pesar de las ausencias, se han mostrado novedades de interés, nuevas versiones de modelos ya experimentados, interesantes proyectos de cooperación internacional, así como la puesta en escena de nuevos países emergentes en el ámbito de la industria aeronáutica. Incluso algunos de los más afortunados, además de haber podido contemplar las exhibiciones aéreas, habrán tenido el privilegio de observar de cerca y curiosear en el interior de algún modelo como el avión soviético An-225, reservado en esta ocasión únicamente para el análisis de un escogido número de visitantes.

De todo lo anterior, lo cierto es que una vez más, y coincidiendo con los años pares, Farnborough ha abierto sus puertas del 2 al 9 de septiembre, presentando una exposición aeronáutica cuyo prestigio se ve reforzado en cada nueva edición, al menos cuantitativamente hablando si nos atenemos a las cifras, tanto de superficie ofertada y expositores concurrentes, como del volumen de negocios realizados en el interior de los recintos de las diferentes firmas allí representadas, y es que, a pesar de las crisis de cualquier tipo, Farnborough junto con Le Bourget constituyen los dos acontecimientos más importantes en lo que a exposiciones aeronáuticas a nivel mundial se refiere.

Es por todo ello que, una vez más, Revista de Aeronáutica y Astronáutica se encuentra ante la obligación de dar a conocer a sus lectores lo que hfertada y expositores concurrentes, como del volumen de negocios realizados en el interior de los recintos de las diferentes firmas allí representadas, y es que, a pesar de las crisis de cualquier tipo, Farnborough junto con Le Bourget constituyen los dos acontecimientos más importantes en lo que a exposiciones aeronáuticas a nivel mundial se refiere.

Es por todo ello que, una vez más, Revista de Aeronáutica y Astronáutica se encuentra ante la obligación de dar a conocer a sus lectores lo que ha significado este magno acontecimiento aeronáutico y les invite a que de la mano de destacados profesionales recorran detenidamente las diferentes áreas, para lo cual ha confeccionado el presente dossier que se compone de los siguientes trabajos:

— "Farnborough'90. Nuevas Tecnologías", por José Antonio Martínez Cabeza, Ingeniero Aeronáutico.

— "Farnborough'90. Aviación militar", por José Antonio Martínez Cabeza, Ingeniero Aeronáutico.

— "La exhibición aérea en Farnborough'90: la opinión del piloto", por José Terol Albert, capitán de Aviación.

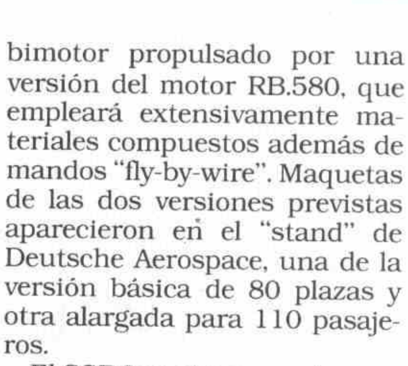
— "El armamento aéreo en Farnborough'90", por Eduardo Cuadrado García, comandante de Aviación.

— "Farnborough'90: la aviación civil", por Martín Cuesta Alvarez, Ingeniero Aeronáutico y, finalmente,

— "Farnborough'90: el espacio", por Martín Cuesta Alvarez, Ingeniero Aeronáutico.

Esperamos que este recorrido les resulte interesante y que a través de los diferentes artículos el lector forme su propia opinión acerca de los variados aspectos que han configurado esta edición de Farnborough y que sea él quién finalmente saque sus propias conclusiones. ■





El estado del arte según Farnborough '90: algunas anotaciones

FARNBOROUGH '90 Nuevas Tecnologías

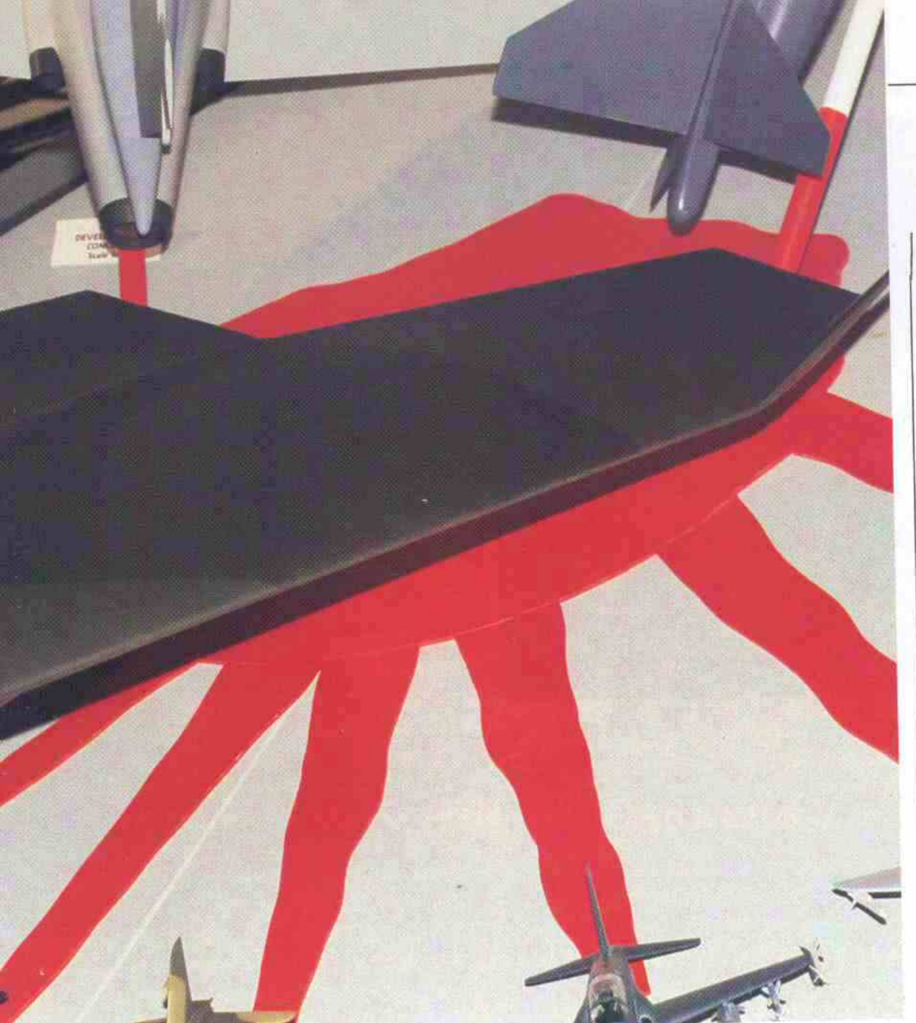
JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ CABEZA
Fotografías del autor

Farnborough '90 vino a coincidir en el tiempo con el cincuentenario del inicio de la Batalla de Inglaterra, pues fue el sábado 7 de septiembre de 1940 cuando comenzó la ofensiva de la Luftwaffe de Hitler contra Londres. La organización programó diversos actos conmemorativos, centrados en vuelos de aviones de la época sobre las pistas de Farnborough que, sin embargo, no vieron desfilar a ningún avión exponente de las tecnologías punta en el campo aeronáutico. Para ver lo que el estado del arte aeroespacial ofrece de cara a la recién inaugurada década, había que pasear, atentos y sin prisa, por las salas cubiertas donde se concentraban las novedades tecnológicas, protegidas de las inclemencias del tiempo, aunque alguna que otra "prefiriera" el exterior.

ENTRE esas excepciones presentadas al aire libre figuraba el Pilatus PC-12, que en forma de maqueta a escala reducida pero de buenas dimensiones, estaba en lo alto de un mástil dotada de cierto grado de movimiento que permitía verla desde todos los ángulos sin necesidad de desplazarse en su derredor. Lo interesante del proyecto Pilatus PC-12, es que supone un salto cualitativo importante en las actividades de Pilatus de cara a la década de los 90, puesto que se trata de un nuevo concepto de avión de negocios. El PC-12 es un monomotor turbohélice que será dotado con un motor PT6A-67B, certificado según FAR 23 para transportar una carga máxima de pago de 1.400 kg. hasta 370 km. de distancia, cifra que pueden ser pasajeros, carga o pasajeros y carga en versión combi gracias a su especial configuración interior. Con su primer vuelo previsto para fin de este mismo año, se espera iniciar las entregas a los clientes en 1992; 24 son las opciones recibidas por Pilatus hasta ahora, y se mantienen conversaciones con diversas empresas europeas y estadounidenses en busca de participantes en el programa compartiendo riesgos.

Sin abandonar el terreno de los aviones civiles, nuestro paseo por las salas nos permitió toparnos con un par de programas muy interesantes, cuales son el MPC-75 y el SSBJ. El MPC-75 es el fruto del acuerdo alcanzado entre MBB (hoy Deutsche Aerospace) y la compañía china CATJC en diciembre de 1988, acerca del desarrollo conjunto de un birreactor para 80-100 plazas. Ratificada en junio de 1989 la continuidad del programa, se trabaja en un avión bimotor propulsado por una versión del motor RB.580, que empleará extensivamente materiales compuestos además de mandos "fly-by-wire". Maquetas de las dos versiones previstas aparecieron en el "stand" de Deutsche Aerospace, una de la versión básica de 80 plazas y otra alargada para 110 pasajeros.

El SSBJ es otro proyecto conjunto, un tanto sorprendente, si por tal se entiende la diferente "personalidad" de las protagonistas, Gulfstream y Sukhoi, unidas para el desarrollo de un avión supersónico de negocios (SuperSonic Business Jet). Una maqueta a escala del esbelto proyecto para 8-16 pasajeros, de unos 3,5 de largo, figuraba expuesta, pero hay que decir que el SSBJ tiene todavía mucho camino por recorrer, aunque el director soviético del programa asegurara que el



En el "stand" de British Aerospace figuraba esta significativa maqueta de un concepto de avión furtivo ala volante.

Gobierno de su país podría adquirir 20 unidades de entrada. Según declaraciones del director estadounidense del programa, el SSBJ medirá unos 35,88 m. de largo, 20 m. de envergadura y 8,7 m. de altura, buenas dimensiones para su capacidad, pero es que el vuelo supersónico tiene sus exigencias. La maqueta expuesta era la de un trimotor, pero en caso de encontrarse motores adecuados, se podría pasar a sólo dos motores. ¿Veremos volar el prototipo en 1994, tal y como planean Gulfstream y Sukhoi?

Hablando de supersónicos de pasajeros, no se puede pasar por alto como British Aerospace mostró una maqueta del AST (Advanced Supersonic Transport), ahora en fase de estudios preliminares y evaluación de mercado. Muy probablemente, en Farnborough '92 sabremos si hay futuro o no para ese avión.

Tiempo de furtivos

Como aperitivo previo a Farnborough '90, el Departamento de Defensa de Estados Unidos difundió información acerca de los aviones YF-22, YF-23 y A-12, que ha confirmado su diseño como aviones furtivos, aportando a la vez las inevitables dudas sobre las razones por las que se ha relajado notoriamente el secreto sobre ellos, en continuidad con lo sucedido con B-2 y F-117A. Ni que decir tiene, que ese inesperado comportamiento fue tema de comentario en la exposición.

En concreto, el A-12 "Avenger II" es un ala volante de forma en planta sensiblemente triangular, lo que quiere decir que McDonnell-Douglas y General Dynamics, las compañías subcontratadas por la U.S. Navy para su desarrollo, se convirtieron en seguidoras de los conceptos de Jack Northrop en ese proyecto. 620 unidades son la cifra que se prevé fabricar del "Avenger II", pero su costo —100 millones de dólares por unidad— augura problemas, junto al retraso de un año ya confirmado en la fecha de su primer vuelo.

Todo indica pues que los conceptos "stealth" están presentes en cuantía notable en todos los aviones avanzados de combate de los Estados Unidos, y tal parece que otros países quieren apuntarse a la idea. Sin ir más lejos, se supo en el curso de Farnborough '90 que el Ministerio Británico de Defensa mantiene conversaciones con algunas empresas de los Estados Unidos, destinadas a adquirir tecnología "stealth". Se dijo —sin que fuera desmentido categóricamente— que Lockheed fue contactada en el curso de la exposición. Es improbable que se trate de adquirir el F-117A, cuya cadena de montaje ha sido cerrada tras de la entrega de la última unidad a la USAF, adelantada al pasado mes de julio, pero es que además a nadie se le oculta que cualquier colaboración sobre aviones furtivos con Gran Bretaña u otro país, debería ser aprobada por el Departamento de Defensa Estadounidense en última instancia.

Sean cuales fueren los hechos, no se puede pasar por alto que en el "stand" de British Aerospace, en un panel de notables dimensiones, aparecían maquetas de diversos proyectos de la compañía, colocadas alejándose de un centro común en el cual figuraba una maqueta de mucho mayor tamaño, la de un ala volante provista de "wing tips". Ante nuestra pregunta acerca de tan sorprendente concepto, uno de los representantes de British Aerospace nos indicó



La maqueta del Pilatus PC-12 estaba situada junto al PC-9 —todo pintado de amarillo— en la exhibición estática. El PC-12 viene a suponer un nuevo concepto de avión de negocios, que se caracterizará por la versatilidad de su interior adaptable fácilmente a tareas que incluyen también el transporte de mercancías.

que tan sólo se trataba de una especulación, muestra de que esa compañía —la industria aeroespacial británica— trabaja sobre los conceptos "stealth". Fácil es leer entre líneas, como es pertinente en estos casos, con lo que se puede colegir que no tendría nada de extraño que en un futuro cercano British Aerospace nos sorprenda con algún proyecto de avión furtivo de combate, si es que su Gobierno está dispuesto a invertir la suma —elevada— precisa.

El tímido regreso del VTOL

Farnborough fue testigo, allá por los 50 y los 60, de la presencia de variados conceptos VTOL, de los cuales sólo el archifamoso "Harrier" llegó a buen término. Con honrosas excepciones como el XV-15, el despegue vertical vivió desde entonces años de abandono, hasta que la decisión en favor de la construcción del Bell-Boeing V-22 resucitó el interés de algunos medios.

El V-22, denostado por el Secretario de Defensa de los Estados Unidos y apoyado por diversos grupos de presión, tiene sus adeptos entre los que se incluye la FAA, para su empleo como avión comercial, y un seguidor europeo, que es el proyecto Eurofar, nacido con vocación civil y

¿ESPECTACULO O MASIVA REUNION DE NEGOCIOS?

FARNBOROUGH '90 supuso la cobertura al 100 por 100 de la oferta de superficie puesta a disposición de los expositores, que fue superior a la de la edición del año 1988. En concreto, la superficie de las salas pasó de los casi 54.000 m² de la anterior exposición hasta 58.500 m², es decir, sufrió un incremento de aproximadamente un 8,3 por 100.

El precio pagado por ese terreno, a título de alquiler, había subido sensiblemente con respecto a Farnborough '88. De los 207-313 dólares por m² que costaron los "stands" en salas cubiertas durante la edición de 1988, se pasó este año a 245-360 dólares m², suponiendo un incremento medio del orden del 18 por 100, mientras los precios para los aviones en exhibición estática crecieron una media del 15 por 100 respecto a análoga referencia. Para mayor abundamiento, los precios de Farnborough '90 han sido superiores a los pedidos por el grupo GIFAS para Le Bourget '91, en porcentajes que oscilan entre el 0,5 y el 2 por 100. Por cierto que ese grupo organizador de las exposiciones de Le Bourget, está poniendo a disposición de los expositores que se apunten a Le Bourget '91, 10.000 m² más de espacio cubierto.

Estos datos y las opiniones recogidas en encuestas entre asistentes a los salones de Farnborough y Le Bourget son contradictorios. Mientras una mayoría asegura que debieran estar más separados en el tiempo, cada año es preciso incrementar el espacio en oferta, y a pesar de ello los hay que se quedan sin poder participar. No sólo eso, edición tras edición durante los últimos años, es frecuente oír en boca de muchos asistentes que la exposición de turno "resulta pobre"; sin embargo, profesionales y público en general —en los días en que este último tiene acceso— acuden de manera masiva, en otra contradicción más, habida cuenta, por otra parte, que las entradas suelen ser caras —11 Libras valía en Farnborough '90 la entrada para los adultos—. Muchas son las posibles interpretaciones que todo esto puede recibir, pero por encima de ellas están los hechos: Salvo honrosas excepciones la inmensa mayoría de expositores y visitantes consideran obligado acudir a la llamada de los organizadores, y aquellos que un año "se borran" suelen rectificar a la siguiente oportunidad.

Hay un punto, sin embargo, que a veces suele omitirse en las polémicas acerca de las exposiciones aeronáuticas, pero que indudablemente puede aclarar bastante las ideas: La aviación ha cambiado en las tres últimas décadas, de manera especialmente acelerada tras de la Crisis Energética de los 70, y eso tiene su obligatorio reflejo en esas exposiciones. Allá por los 60, con unos costos industriales menores y una situación expansiva, cada Farnborough o Le Bourget tenía asegurada la presencia de nuevos modelos de aeronaves, algunos espectaculares, que hacían las delicias de espectadores y profesionales. Ahora la situación es diferente; cada modelo de aeronave se aprovecha al máximo, actualizándola de acuerdo con el estado del arte en una constante optimización. Los enormes costos de cualquier proyecto aeronáutico, hacen que el lanzamiento de nuevos modelos de aeronaves se estudie con lupa. Así, cada exposición recibe un cierto número de nuevas versiones, y escasos nuevos modelos; ni que decir tiene que esas nuevas versiones son difícilmente discernibles para la mayoría de los visitantes con lo cual la expresión "resulta pobre" y la no menos despectiva "estos son los mismos de siempre" están a la orden del día.

Para los profesionales las cosas ruedan de forma distinta. Una exposición permite contactar con clientes y proveedores de manera extremadamente eficaz; en la semana que vienen a durar Farnborough y Le Bourget se pueden hacer contactos que precisarían de un gasto en tiempo y en viajes abrumadoramente superior de no existir aquellos.

La conclusión es simple: La aviación ha evolucionado y los salones aeronáuticos también. Antes estos eran un espectáculo, ahora son una masiva reunión de negocios, donde el progreso se aprecia mucho más visitando los "stands" que viendo los aviones en la pista y en el aire. ●

con posible adaptación a lo militar. El Eurofar es una aeronave de rotores basculantes, como el V-22, que figuraba en forma de maqueta en el "stand" de Agusta, si bien es un proyecto multinacional en el que participa España.

Otro proyecto VTOL interesante aparecía en el "stand" de Ishida Corporation, y obligado es citar que su presentación era muy atractiva, pues había una maqueta a escala reducida dotada de movimiento junto a una maqueta a escala natural de su cabina de pasajeros: Se trataba del Ishida TW-68, una muestra más de la iniciativa japonesa en el terreno aeronáutico. El TW-68 es un proyecto de ala basculante, que sería equipado con dos turbohélices de unos 2.000 SHP aún por decidir; los motores accionan unas hélices/rotores de cinco palas y 5,1 m. de diámetro, cuya velocidad máxima de rotación sería de 860 rpm. Un fan introducido verticalmente en el estabilizador horizontal, que forma parte de una cola en T la cual lo mantiene fuera del soplo de las hélices/rotores, completa el capítulo propulsivo del TW-68.

El TW-68 es una aeronave más pequeña que el Eurofar, con una longitud de 12 m. y una envergadura sumando la contribución de las hélices/rotores de 12,6 m.; su cabina puede transportar 16 pasajeros en configuración alta densidad. Ishida Corporation busca socios para desarrollar el proyecto en los Estados Unidos, aunque cree que en Japón hay un mercado muy importante para ese avión VTOL.

De la observación de los V-22, Eurofar y TW-68 se deduce que, a pesar de los años transcurridos, no se han hallado mejores conceptos VTOL para aviones de transporte que aquellos que se concretaron como más adecuados en el curso de la experimentación de los muchos prototipos VTOL que vieron la luz en los 50 y en los 60. Dos conceptos se revelaron entonces como aceptables, a saber, los rotores basculantes, grupo en el que se engloban V-22 y Eurofar, y el ala basculante, donde figura el TW-68. Según declaran los responsables de este último, su concepto de ala basculante es superior al de rotores basculantes, porque su instalación de motor es semejante a la de un biturbohélice convencional frente a lo que ellos consideran como instalación propulsora de helicóptero presente en V-22 y Eurofar. Ishida, en definitiva, viene a concluir que el TW-68 será tan eficiente en crucero como un turbohélice normal.

Desde un punto de vista imparcial, habrá que considerar que aquí se repite el problema común, según el cual no hay una opción óptima para todas las circunstancias, por lo que al final los diseños se convierten en una solución de compromiso, pero por encima de todo ello





Dos vistas del McDonnell-Douglas MD-530N NOTAR, un interesante concepto que permite suprimir el rotor antipar y que, por lo contemplado en su exhibición en vuelo, no le aleja de la maniobrabilidad de los helicópteros convencionales de su clase.



El programa multinacional del helicóptero NH-90 (NATO Frigate Helicopter) estuvo presente con una maqueta a tamaño natural, la mostrada en esta fotografía, colocada en la exhibición estática junto a los helicópteros de Agusta.

hay que tomar nota de que despacio, tímidamente, el avión VTOL vuelve, y lo hace apoyado en la idea de que puede ser uno de los componentes de la solución, para los problemas de congestión a los que se enfrentan a más o menos corto plazo, diversos aeropuertos de nuestro planeta.

El NOTAR y otros proyectos

Fuera de toda duda, la novedad tecnológica más importante presentada en Farnborough '90 dentro del terreno de los helicópteros fue el McDonnell-Douglas MD-530N NOTAR. Detrás de las siglas NOTAR se encuentra la frase NO TAil Rotor, es decir, significan que el correspondiente helicóptero no precisa de rotor antipar, el cual está sustituido por una tobera enrejillada situada en el extremo del fuselaje, al lado izquierdo. A destacar que el MD-530N NOTAR realizó unas exhibiciones en vuelo excelentes, equiparables sin pero alguno a las efectuadas por los demás helicópteros de su categoría.

El futuro de los helicópteros europeos vino marcado en Farnborough '90 por dos maquetas a escala natural de otros tantos proyectos importantes, cuales son el NH-90 y el Eurocopter "Tiger". El NH-90 está siendo desarrollado por un consorcio que engloba a Aerospatiale, Agusta, Fokker y Deutsche Aerospace MBB; la congelación del diseño llegó en agosto de 1988 tras de su presentación a la OTAN, y tiene como peculiaridad más importante el que su estructura hace uso extensivo de materiales compuestos, al igual que su rotor principal, de cuatro palas. Merced al empleo de ese tipo de materiales, el peso del NH-90 oscilará entre las 8 y las 9 toneladas métricas al despegue, según misiones, y existen dos opciones para su motorización; una emplear dos Rolls-Royce Turbomeca RTM 322 —el turboeje empleado en el WS.70— y otra utilizar sendos General Electric (USA) CT7-6. Como suele suceder siempre en estos proyectos multinacionales, los países implicados ya han comprometido un buen número de unidades, a saber: Francia 210, Alemania 136, Italia 214 y Holanda 24. El prototipo del NH-90 debe efectuar su primer vuelo en 1993.

El "Tiger" es un programa desarrollado por Eurocopter, un consorcio formado a partes iguales por Aérospatiale y Deutsche Aerospace MBB; su inicio tuvo lugar en las primeras semanas de 1988, con el primer vuelo del prototipo previsto para abril de 1991, por lo cual existe la posibilidad de que pueda ser visto en la próxima edición del Salón de Le Bourget. El "Tiger" estará provisto de un motor rígido de cuatro palas fabricadas en materiales compuestos, cuyo diámetro será de 13 m.; también su rotor antipar será de material compuesto en sus tres palas, y tendrá un diámetro de 2,7 m.

Una tercera maqueta a escala natural, instalada dentro del

"stand" de Hindustan Aeronautics, en la sala 1, mostraba a los visitantes la configuración del Advanced Light Helicopter, desarrollado en colaboración con Deutsche Aerospace MBB según un acuerdo signado el 21 de julio de 1984, y cuyo primer vuelo deberá tener lugar el año próximo. Se trata de un helicóptero militar multimisión, aunque la apariencia de la maqueta hiciera pensar lo contrario, en el que, como ya es habitual, rotor principal y rotor antipar tienen sus palas construidas con materiales compuestos, los cuales han sido diseñados y serán suministrados por Deutsche Aerospace MBB, firma que, con Aérospatiale, tiene una intensa actividad en el campo de los helicópteros y que, en la exhibición estática, junto a un BK.117 B-1C, presentaba una maqueta a escala natural de la zona de cabina de su nuevo proyecto, el BO.108.

Después del examen de las perspectivas en el terreno de los helicópteros, no quedan dudas acerca de que sus tendencias tecnológicas van siguiendo un camino paralelo al de los aviones, es decir se mueve hacia el empleo cada vez más amplio de materiales compuestos.



Un nuevo proyecto de Deutsche Aerospace MBB es el BO.108, que aparecía en forma de maqueta de su cabina a tamaño natural en la exhibición estática. El BO.108 será equipado con dos motores Turbomeca 319-18 y tendrá un peso máximo de despegue de 2.500 kg.

Motores: La frontera de las 40 toneladas

Farnborough '90 vio el avión más grande del mundo, el An-225, y también recibió por vez primera al que está llamado a ser el motor más grande del mundo; en maqueta a escala natural allí estaba el GE.90, maqueta que, por cierto, fue objeto de inauguración a las 10 de la mañana del día de la prensa, durante la cual se quitó la enorme cortina que la cubría, acto simbólico con el que General electric (USA) Aircraft Engines quería enfatizar la importancia del GE.90 para la aviación comercial.

El GE.90 está llamado a cubrir el espectro de empujes situado entre los 32.600 y los 43.000 kg., y su primera versión certificada lo será ni más ni menos que para 38.560 kg.; el GE.90 será un turbofán con una relación de derivación de 8,45 cuya relación de compresión para el flujo primario ascenderá a 38,3. Su enorme gasto de aire precisa un diámetro de fán de nada menos que 3.124 mm., lo que empequeñece el tamaño de los fáns de los motores actuales de elevado empuje, incluidos claro está el CF6 y el CFM56 de los cuales utilizará buena parte de sus tecnologías. Tan enorme fán, tendrá sus álabes construidos en materiales compuestos.

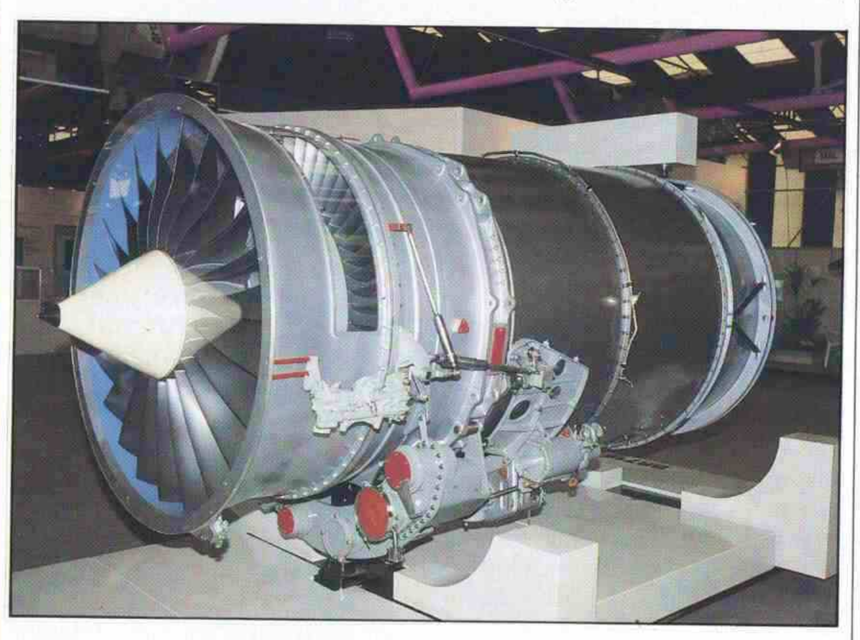
El consumo específico del GE.90 será inferior en aproximadamente un 9 por 100 al de los actuales turbofáns empleados en los aviones de fuselaje ancho, con una reducción de un 33 por 100 más o menos en



Una maqueta a escala natural del Eurocopter GmbH "Tiger" figuraba a cubierto en la sala I.

la producción de óxidos de nitrógeno en su cámara de combustión. ¿Cuál es el objetivo del GE.90? Según las propias declaraciones de los representantes de General Electric (USA), el primer cliente puede ser el Boeing 767-X (el Boeing 777 según la nueva designación prevista), con aplicación también a versiones de mayor capacidad del A330, a un posible Boeing 747 Advanced y a una, también posible, versión bimotor del McDonnell-Douglas MD-11. En definitiva el GE.90 parece claramente orientado hacia el mercado futuro de los birreactores de gran capacidad con operación EROPS. General Electric (USA) se ha embarcado en riesgos importantes con tan costoso programa, por ello se ha asegurado la colaboración de SNECMA primero y después la de Fiat Avio e Ishikawajima Harima Heavy Industries.

Lógicamente, los rivales de General Electric (USA) se han visto arrastrados por la decisión de aquella de lanzar el GE.90, pero sus aproximaciones son más conservativas; no está de más recordar que si bien el GE.90 tiene como objetivo el Boeing 767-X, los requisitos de empuje de ese bimotor cuya construcción debe comenzar en 1992 y sus entregas en 1995, pueden ser perfectamente cubiertos por el CF6-80E1 en su configuración inicial. Así pues, Rolls-Royce entiende que con su Trent 800 puede cubrir análogo objetivo, y se ha fijado un margen de empujes para las diversas versiones de este motor de 34.000-38.600 kg. Ni que decir tiene que el Trent 800 no será tan grande como el GE.90, pues el diámetro de su fán será sólo de 2.794 mm.



La maqueta del turbofán BMW Rolls--Royce GmbH BR.715. Se dice que además de componentes y tecnología procedentes del motor Rolls-Royce Tay, los motores de la familia BR.700 podrían incorporar elementos del IAE V2500.

Pratt and Whitney mostraba en el "stand" de United Technologies una maqueta del fán que montará el PW4082, la opción de esa firma para competir con el GE.90 en su margen bajo de empuje. el PW4082 puede llegar hasta un empuje de 39.920 kg. con ese fán de 2.845 mm. de diámetro. Tanto Trent 800 como PW4082 no intentan superar la frontera de las 40 toneladas métricas, posiblemente porque eso conllevaría pasar a modificaciones en el núcleo de ambos motores que los convertiría de hecho en nuevos diseños, con los consiguientes costos y nuevas certificaciones, y desde luego, porque Rolls-Royce y Pratt and Whitney no parecen ver claro la necesidad de motores con empujes superiores a esas 40 toneladas. Ahora bien, si al final se demuestra que General Electric (USA) está en lo cierto, esta firma y sus socios estarán a una distancia casi insalvable de sus rivales. Se trata de una interesante competencia que deberá ser seguida muy de cerca.

Importante novedad es la unión de Rolls-Royce y BMW en la firma BMW Rolls-Royce GmbH que hizo su debut en Farnborough '90. El primer objetivo de la nueva compañía es el desarrollo de la familia BR.700 de motores, destinada a los aviones comerciales de hasta 100 plazas. Se mostraba en "stand" una maqueta a escala natural de la versión BR.715 cuyo margen de empuje se sitúa entre los 6.350 y los 8.165 kg., equipada con un fán de 1.346 mm. de diámetro. Por debajo está el BR.710 (3.630-5.450 kg.) y por encima el BR.720 (8.165-10.000 kg.). Conviene tomar nota de que BMW Rolls-Royce GmbH tiene un 20 por 100 de participación con riesgos en el motor Tay, del cual tomarán los motores de la familia BR.700 parte de su tecnología y componentes.

Precisamente el motor Tay ha sido empleado para efectuar una remotorización del veterano "One-Eleven", que puede muy bien significar una "segunda vida" para él. La firma estadounidense Dee Howard Co. de San Antonio (Texas), en la que Aeritalia tiene un 60 por 100 de participación, ha procedido a diseñar el montaje de motores Tay en un "One-Eleven" Serie 400, que así equipado hizo su primer vuelo el 2 de julio pasado y fue exhibido en Farnborough '90, volando por las tardes para mostrar su exiguo nivel de ruido propio del nuevo motor.



La industria japonesa no aportó aviones a la exhibición estática, pero su participación a nivel de "stands" fue más que destacable. Como muestra, un detalle del "stand" de Kawasaki (sala 2), con una maqueta del entrenador T-4 en primer plano y otra del BK.117 detrás.

La remotorización definida por Dee Howard viene a costar unos 4 millones de dólares, e incluye como opción separada la posibilidad de instalar EFJS en los "One-Eleven" de las series 400 y 500, que suman unas 150 unidades en servicio. La impresión es que puede ser una operación con éxito la emprendida por Dee Howard, que es tanto como decir por Aeritalia; de hecho JAv, que monta bajo licencia "One-Eleven" en Rumanía, ya se ha movido en ese sentido.

En el espacio

Después de unos años de depresión, en los que los programas espaciales de la NASA se vieron drásticamente recortados, la investigación del espacio a nivel mundial goza de una salud razonablemente buena. Sentado esto, nuestra referencia a Farnborough '90 nos obliga a destacar la excelente impresión que los "stands" de la industria japonesa nos causaron, con un despliegue de proyectos y programas en curso especialmente destacable en lo que a tecnología espacial se refiere.

En el "stand" de Mitsubishi, en lugar destacado, una maqueta del HOPE (H-II Orbiting Plane) mostraba por sí sola la pujanza de la industria aeroespacial japonesa. El HOPE es un transbordador espacial no tripulado, cuyo primer envío al espacio merced a un cohete H-II modificado está previsto para mediados de 1998. Se trata de un programa conjunto entre Mitsubishi Heavy Industries Ltd. y la NASDA (National Space Development Agency) de Japón. Junto a la maqueta del HOPE se mostraba un buen despliegue informativo acerca del cohete H-II, un nuevo lanzador desarrollado simultáneamente con el HOPE por Mitsubishi que, además de lanzar ese transbordador, tendrá a su cargo el envío de satélites al espacio con su capacidad que incluye la posibilidad de situar satélites de 2.200 kg. en órbita geoestacionaria.

Deutsche Aerospace presentaba en su "stand" una pequeña maqueta del Sänger con el vehículo orbital tripulado "Horus" a cuestas, maqueta que servía para recordar que el programa Sänger continúa a buen ritmo, con las dos primeras pruebas de su estatorreactor de hidrógeno líquido llevadas a cabo con éxito el 7 de junio y el 4 de julio. Es un programa caro, pero importante, que actualmente se encuentra en el ecuador de la fase de definición del sistema, fase cuyos cinco años de duración se van a saldar con una inversión de 190 millones de dólares.

No se puede concluir este apartado sin hacer mención a la firma de un acuerdo entre



La maqueta del transbordador espacial HOPE, desarrollado por Mitsubishi y la NASDA y presentada en el "stand" de la primera, transbordador que será enviado al espacio por vez primera en 1998 mediante un cohete H-II modificado, si el programa sigue su curso según las previsiones.

British Aerospace Space Systems y el Ministerio Soviético para la Industria Aeronáutica, dentro del cual se va a llevar a efecto un estudio conjunto de seis meses de duración, en el que la firma Antonov participará por parte soviética, cuyo fin será comprobar la posibilidad de utilizar un An-225 como base volante para lanzar desde él una versión del HOTOL a una altura de 9.000 m.; se busca poner a punto así un sistema muy barato para situar satélites de hasta 7 toneladas métricas en órbita baja sobre el Ecuador. Como se recordará, el HOTOL fue objeto de dos años de estudios por parte de British Aerospace y Rolls-Royce, bajo contrato oficial concedido en octubre de 1985. En septiembre de 1987 se concluyó el trabajo sin que se asignaran fondos para la continuación del programa. Ahora el HOTOL puede resucitar de la mano del An-225, pero difícil es que tal suceda con fondos oficiales del Gobierno Británico.

Con prisa pero sin pausa

Muchas cosas son las que quedan en el tintero de entre las que nos fue dado ver en Farnborough '90, y otras tantas las que, aún siendo interesantes, no pudimos contemplar con el debido detalle. Una exposición de sus dimensiones incluye tal cantidad de información y notas destacables, que se requiere una selección de temas noticiables ante la imposibilidad física de abarcarlo todo. Con estas salvedades, debemos no obstante citar la presencia en la exposición de los más modernos procesos de fabricación aeronáutica, del último grito en materiales y de todo el espectro de equipos, desde aviónica hasta hidráulica, no faltando armamentos diversos, equipos electrónicos militares y civiles y, por supuesto, los simuladores de vuelo. La propia CAA británica y la estadounidense FAA mostraron en sus "stands", con ayuda del video fundamentalmente, y la primera con presentaciones en un puesto de controlador de tráfico aéreo que tenía en pantalla la situación del tráfico aéreo en el TMA de Londres en tiempo real, como se preparan para afrontar los problemas de saturación que deben agudizarse paulatinamente en los años venideros que nos conducirán al siglo XXI. En todos los campos se trabaja con prisa pero sin pausa, en definitiva.

Concluida Farnborough '90, ya ha comenzado la cuenta atrás para la próxima cita de la familia aeroespacial, que tendrá lugar en Le Bourget del 14 al 23 de junio de 1991. Todo indica que el 30 de agosto de 1992 el suelo británico volverá a acogerla en Farnborough '92. ■

Los soviéticos otra vez

FARNBOROUGH' 90 - Aviación Militar

JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ CABEZA
Fotografías del autor

Estaban llamados a ser las "estrellas" de la exposición, y se les esperaba con expectación, desde que a finales de julio se dijo que la USAF autorizaba su presencia en el acontecimiento. Sin embargo, los dos Lockheed F-117A no comparecieron ni siquiera en la exhibición estática de Farnborough' 90. La versión oficial de la USAF fue que la pista 07/25 del lugar era demasiado corta —8.000 pies fue el mínimo pedido por el Tactical Air Command con barrera y 12.000 pies sin ella—, pero el que más y el que menos vio detrás de todo la Crisis del Golfo Pérsico. Se gestó así la que fue gran decepción de Farnborough' 90, que dejó la vía libre para que los soviéticos fueran por segundo año consecutivo los amos del lugar, y eso a pesar de la inesperada ausencia del avión comercial Ilyushin Il-114.

POR tanto, los asistentes tuvimos que conformarnos con volver a ver un "viejo amigo" de otras ocasiones, un Lockheed TR-1A "Dragon Lady" de reconocimiento, llevado a Farnborough el viernes 31 de agosto por el capitán John Huggins desde la base de Alconbury. Para la anécdota queda el hecho de que el TR-1A fue una creación de "Skunk Works", igual que el esperado F-117A que nunca llegó.

En tales circunstancias, nada tiene de extraño que los aviones soviéticos acapararán la atención. Sukhoi Su-27 y Mig-29, con un cierto parecido externo, pero operativamente diferentes, pusieron el espectáculo en el aire. El Su-27 aparecía por vez primera en Farnborough; dos unidades comparecieron, una de la versión monoplaza y otra de la versión biplaza Su-27UB,

El Su-27 monoplaza, protagonista de la más vistosa exhibición en vuelo de entre los aviones de combate presentes en Farnborough' 90, y un detalle de su cabina, donde a la derecha del número 388 se puede leer el nombre de V. Pugachev, el piloto que mostró en Le Bourget' 90 con este avión la famosa "Cobra", posteriormente bautizada con su propio nombre y que en esta ocasión también repitió.







El Su 27UB por delante y por detrás. Casi 22 m. de largo por cerca de 15 m. de envergadura, le hacen superior al menos en tamaño al F 14 y al F 15.





El MiG-29 monoplaza apareció esta vez equipado con los últimos tipos de misiles aire aire soviéticos, de los que no se desprendió ni siquiera para su exhibición en vuelo.

ambas las cuales tienen semejantes capacidades de combate y figuran equipadas con el mismo modelo de motor, el Lyulka AL-31F de unos 12.500 kg. de empuje máximo, siendo la velocidad máxima de vuelo del orden de Mach 2,35. Se destaca una cierta tendencia en beneficio del biplaza Su-27UB, puesto que este modelo, de unas 30 toneladas métricas de peso máximo de despegue, mantiene su ritmo de producción, mientras que el de la versión monoplaza se ha visto sensiblemente reducido, de acuerdo con las noticias que se conocen sobre este avión.

El Su-27, cuyo desarrollo se inició hace nada menos que 21 años, es literalmente sensacional volando. En el curso de su exhibición en vuelo, su maniobrabilidad hacía pensar que más que ante un avión de combate, estábamos ante un acrobático, no faltando, por supuesto, la maniobra que desde Le Bourget '89 lleva el nombre de la "Cobra de Pugachev", durante la cual el avión sale de vuelo horizontal y levanta su morro hasta sobrepasar la vertical al menos en 10°, volviendo después a la posición inicial. También el MiG-29 monoplaza efec-



El TR-1A, un histórico que no pudo hacer olvidar la decepción por la ausencia de los F-117A, a los que hubo de sustituir casi a última hora.

tuó una brillantísima exhibición en vuelo mientras "su compañero" biplaza quedaba en tierra, en la que no faltó una réplica de la "Cobra" si bien no pareció llegar hasta la actitud vertical, pero no se debe olvidar que el MiG-29 voló llevando bajo sus alas los seis misiles aire-aire con los que previamente había figurado en la exhibición estática, misiles de los que se habló refiriendo que suponen el "último grito" de la tecnología soviética en ese terreno. En cada ala había un R-73 "Archer" —equivalente al "Sidewinder" estadounidense—, un R-27R —el mayor de los misiles aire-aire soviéticos, equivalente al "Sparrow"— y un R-60.

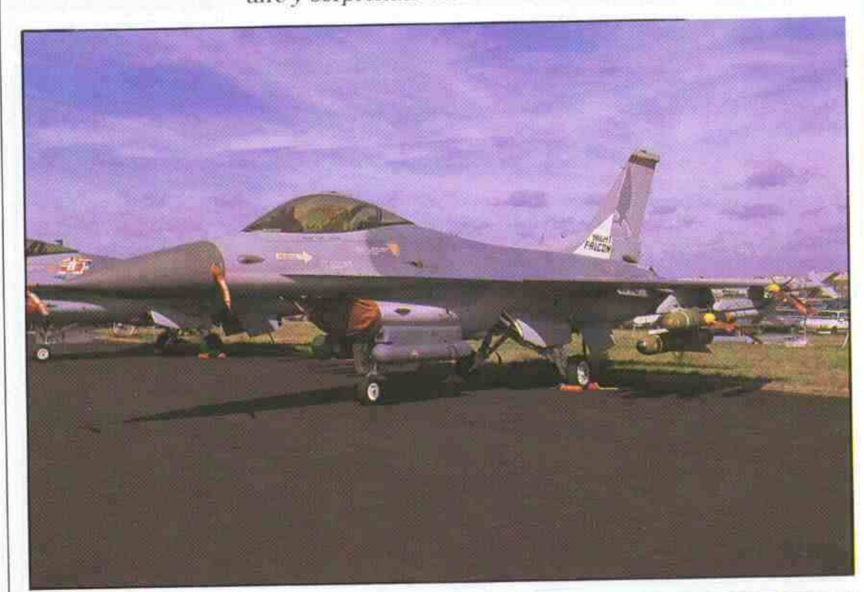
La exhibición en vuelo del MiG-29 también tuvo su anécdota, cuando se supo que Anatoli Kvotchur, el piloto que protagonizó la eyección del MiG-29 accidentado en Le Bourget' 89, no pudo estar presente en Farnborough' 90. ¿La razón? Estaba recuperándose en un lugar del Mar Negro de las magulladuras recibidas a mediados de agosto en el curso de otra eyección desde un MiG-29, pero esta vez de la versión UB biplaza.

El An-225, nuevo en Farnborough, también voló el día de la prensa en el que efectuamos nuestra visita, pero ello fue a costa de no poder verle en la exhibición estática. Posiblemente por su tamaño y por las inherentes dificultades para sacarlo de entre las aeronaves exhibidas en tierra, el An-225 estaba en la zona de calentamiento de motores, muchos metros más allá de la pista 07/25, eso sí, acompañado de un autobús que aparecía enano a su lado y de diversas furgonetas, quienes hacían pensar que algunos privilegiados pudieron verle en detalle.

Por la tarde, después de unos minutos de permanencia en la cabecera 25 con los motores a alto régimen, el An-225 despegaría para mostrar una maniobrabilidad a baja cota sorpren-



Lejos, muy lejos de la exhibición estática, el An-225 esperó pacientemente la llegada de las 4:30 de la tarde del día de la prensa —el 2 de septiembre— para ir al aire y sorprender con sus maniobras.





El F-16C "Night Falcon" posó bien armado ante los visitantes de Farnborough' 90 y con sus dos "pods" LANTIRN bajo la toma del motor.



El Alpha-Jet 2, un avión en busca de compradores.



El Mirage 2000 S rodeado del espectacular despliegue de armamento con que Dassault suele "adornar" las presentaciones de sus aviones de combate.



El Mirage 2000-5 (BY2) con un "Exocet" en primer plano.

dente para un avión de su tamaño; antes de acabar, aterrizó y volvió a despegar, demostrando en este aterrizaje intermedio y en el definitivo un "consumo de neumáticos" en su tren principal multirrueda proporcional a sus descomunales dimensiones, como se encargaron de demostrar el humo y el olor que le acompañaron a lo largo de la pista en ambas ocasiones. Es claro que en este gigante de 600 toneladas métricas de peso máximo de despegue no se han roto la cabeza los diseñadores; es una versión aumentada del An-124 específicamente dispuesta para el transporte del transbordador espacial soviético "Buran" y de partes del cohete "Energía". Nos llamó especialmente la atención el ala del An-225, enorme, pero aerodinámicamente menos compleja que la de cualquier avión comercial en lo que a superficies de control e hipersustentadoras se refiere. Sólo dos unidades del An-225 se han construido hasta ahora; si les seguirán más es algo que no pudimos conocer, probablemente porque nadie, ni siquiera en la Unión Soviética, sabe la respuesta exacta.

Los "otros" aviones de combate

Un F-16A y un F-16C "Night Falcon", junto a un CF-18 de la Fuerza Aérea Canadiense, estaban presentes en la exhibición estática, volando luego el F-16A y el CF-18. Fueron sendas presentaciones en vuelo muy atractivas y esmeradas, pero no pudieron alcanzar el nivel de sus antagonistas soviéticos, sobre todo el de la exhibición del Su-27 monoplaza. Otro tanto se puede decir de lo sucedido en el caso de los homólogos europeos, y nos estamos refiriendo a los Tornado y Mirage 2000 concretamente.

Dassault trajo a la exposición un Alpha-Jet 2, un Mirage 2000 S y un Mirage 2000-5



Dos de los participantes en la original "minibase aérea" montada por British Aerospace en terrenos de Farnborough, el "Tornado" en configuración IDS y el "Hawk" 200.

(BY2). El Alpha-Jet 2 es una versión actualizada, provista de motores Larzac 04-C20 y sistemas previamente puestos a punto en la versión del Alpha-Jet exportada a Egipto. Aún no hay cliente alguno para este Alpha-Jet de nuevo cuño, que fue novedad presentada por Dassault y Dornier en Farnborough '90, con evidentes intenciones comerciales.

Tanto el Mirage 2000 S como el 2000-5 son versiones desarrolladas a título privado por Dassault, sin aportación de fondos estatales; su lanzamiento tuvo lugar en abril del pasado año y fueron novedad en Farnborough' 90. El Mirage 2000-5 cuenta con un radar Thompson-CSF RDY y con una cabina sensiblemente mejorada en instrumentación, y en concreto, el avión expuesto llevaba en las inmediaciones del fuselaje, a cada lado, sendos misiles MATRA MICA. El Mirage 2000 S es, básicamente, una versión para la exportación.

La ya conocida maqueta a escala 1:1 del EFA no estuvo visible en esta ocasión, sin embargo, su nombre y sus líneas en gran variedad de escalas y presentaciones, estuvieron presentes a lo largo y a lo ancho de los "stands" e incluso fuera de ellos.

British Aerospace quiso ser original en esta ocasión, y la verdad es que puede muy bien decirse que lo consiguió. Para ello montó un extenso "stand" al aire libre, en la zona más alta de la exhibición estática y cerca de la primera línea de chalets, en la cual estaba la flor y nata de sus aviones militares, a saber los "Harrier", "Hawk" y "Tornado", junto a diversos tipos de armamento, todo ello en un ambiente de base aérea en el que ni siquiera faltaron las redes de camuflaje. De ese "stand" puramente militar, se "descolgaron" el BAe 146 STA y el BAe 125 de la USAF más conocido como C-29A, pero la verdad es que estaban a pocos pasos de tan singular presentación.

Llegados a este punto, es el momento de hablar de los aviones militares de transporte presentes en Farnborough' 90, de



El BAe 125-800 adquirido por la USAF y designado C-29A dentro del MAC.

LA OSCURA Y LARGA SOMBRA DE UN CONFLICTO

ERA inevitable: La situación en el Golfo Pérsico proyectó su sombra sobre Farnborough' 90 y fue tema de comentario entre visitantes y expositores, por sus más que potenciales repercusiones para los medios aeronáuticos. En el caso del transporte aéreo, las consecuencias eran fáciles de colegir, dada la sensibilidad de esta industria ante las oscilaciones del precio del combustible y ante una eventual situación de recesión internacional. Las circunstancias no podían ser más alarmantes: Con un barril de petróleo que estaba a 22,13 dólares el 2 de agosto —fecha de la invasión de Kuwait a manos de Irak—, a 30,85 dólares el 23 de agosto, a 25,50 dólares con tendencia a la baja sólo cinco días después en base a los acuerdos de la OPEP sobre incremento de la producción de "Oro Negro", para poco después alcanzar un máximo bien por encima de los 30 dólares en medio de Farnborough '90, no requería mucho esfuerzo imaginativo ver como los precios del combustible se encontraban, a plazo imprevisible, en estado de absoluta inestabilidad y descontrol, en otras palabras, amenazando como una "Espalda de Damocles" con dar al traste con las optimistas previsiones, que coparon las listas de encargos de los constructores de aviones comerciales hasta más allá de mediada esta década.

Para los constructores de aviones militares, sin embargo, la situación era bastante menos sombría, y todo ello porque, de golpe, la Crisis del Golfo Pérsico hizo que se vieran brutalmente desmentidos por los acontecimientos aquellos que confiaban —optimistas ellos— en que la nueva era en las relaciones Este-Oeste dejaba los riesgos de guerras convertidos en una leyenda. Por desgracia son todavía muchas las tensiones, incontables las situaciones de crispación y notorias las diferencias que quedan sobre nuestro planeta, como para pensar en una paz mundial total. Poco tardó en caer la venda de los ojos de tanto ciego voluntario e involuntario.

En los comentarios oídos y leídos en Farnborough' 90 había casi absoluta unanimidad acerca de que a corto-medio plazo, las consecuencias de la Crisis del Golfo Pérsico serán importantes para la aviación militar. La "vox populi" era que cabe esperar una reactivación en un mercado —el de los aviones militares— que inició la década de los 90 con un evidente decaimiento, consecuencia a través de diversos caminos del fin de la tan manida Guerra Fría. Ni que decir tiene que será de lo más interesante seguir los movimientos futuros del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, que hace poco establecía, ya sin ambages, un plan escalonado de reducción de gastos a lo largo de los próximos años, con presuntas víctimas de campanillas entre los interesantes proyectos de aeronaves en gestación más o menos avanzada hoy, forzado en parte por la presión de las Cámaras Legislativas de la Unión, en parte por un probable convencimiento propio fomentado por el optimismo que la actitud de la Unión Soviética de Gorbachov destila a nivel mundial.

¿Quién duda que los acontecimientos han reforzado sensiblemente la postura de los defensores del Northrop B-2, cuya continuidad peligraba seriamente cuando Irak invadió Kuwait? Con independencia de los decisivos ensayos que aún quedan por cubrir en los próximos meses, poco puede tardar en llegar el contraataque de aquellos. ¿Qué decir del ATF, de momento retrasado un par de años, en espera de disponer de una opción más barata cuando los dos prototipos se disponían a ir al aire? ¿Seguirá manteniéndose la decisión de recortar el programa C-17, ahora que se ha visto la necesidad de disponer de medios para un despliegue rápido a grandes distancias a pesar del cambio de la situación mundial, y cuando resulta evidente que un día el C-141 y el C-5 necesitarán relevo? Cierto es que el programa C-17 tiene retrasos y problemas, pero ¿Qué alternativa existe? Quién sabe si el propio V-22, objeto de la fobia del Secretario de Defensa estadounidense, Richard Cheney, podría salir beneficiado por la inesperada Crisis del Golfo Pérsico.

Mucho es lo que se puede especular a la vista del desbarajuste creado a nivel internacional por Irak, pero para los asistentes a la exposición era claro que, fuera cual fuese el desenlace de la Crisis, la suerte estaba echada y sólo quedaba ver sus efectos. Para la aviación las consecuencias se veían claras en lo referente a signo: negativas para el transporte aéreo, positivas para la industria de los aviones militares. ●

los que hubo poco, pero es que tampoco realmente hay novedades en este campo en el momento actual. El BAe 146 STA, visto por vez primera en Farnborough '88, es una buena idea sobre el papel, pero a la que no se le acaba de ver una utilidad clara en la aviación militar actual; en el BAe 146 STA se ha resuelto de manera que parece muy ingeniosa el problema de cargar vehículos rodantes de manera directa, a través de una puerta lateral de carga, heredada de los cargueros civiles BAe 146 QT y QC —un BAe 146-300 QT estaba muy cerca del STA—. Lo cierto es que, después de dos años, el BAe 146 STA espera la llegada de clientes aún.

El C-29A sí ha sido una operación interesante para el BAe 125, que le ha permitido entrar en el mercado militar. El C-29A es un BAe 125-800 debidamente preparado para misiones de inspección en vuelo, del cual la USAF ha adquirido seis unidades por el momento. Simultáneamente la JASDF japonesa está negociando con British Aerospace la compra de cinco unidades del C-29A.

La presencia física de aviones militares de transporte en Farnborough' 90 se completó con la estancia de un CN.235M equipado interiormente en su ver-



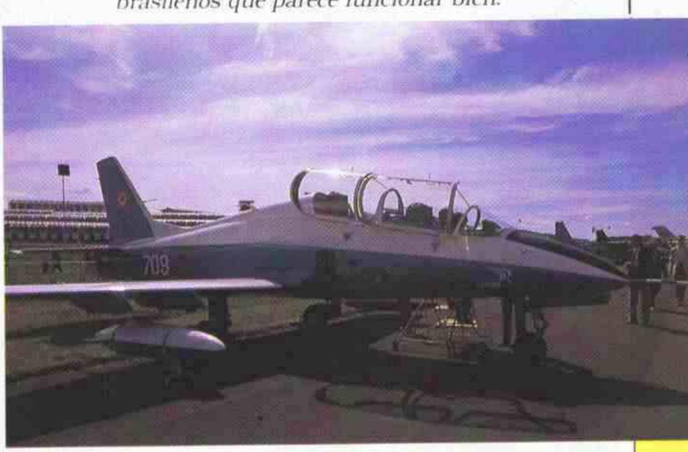
El argentino "Pampa" en suelo británico, muestra a nivel aeronáutico de la nueva era en las relaciones entre Gran Bretaña y Argentina.



El AMX monoplaza, fruto de un consorcio entre italianos y brasileños que parece funcionar bien.



El AMX-T biplaza, durante la que fue su primera aparición en público.



En el contraluz el IAR 99 "Soim", entrenador rumano que mira hacia los Estados Unidos con esperanza como candidato al concurso JPATS, para lo cual IAv Craiova se ha unido con Jaffe Aircraft como presentadora esta última del avión debidamente adaptado a la especificación. Una compra de hasta 600 aviones espera al vencedor del concurso.

sión básica, de un Canadair Challenger CE-114 de la Fuerza Aérea Canadiense y de un Shorts Super Sherpa C-23B, el primero de los fabricados. El Challenger CE-114 es una versión para entrenamiento en misiones de guerra electrónica, preparada bajo contrato por la firma Innotech Aviation sita en Montreal. El Super Sherpa C-23B presentado fue el primero de los construidos y su vuelo inicial había tenido lugar escasos días atrás; se trata de la versión vendida al U.S. Army, que se distingue de la adquirida por la USAF dentro del programa EDSA por tener motores PT6A-65AR, hélices de cinco plazas, estructura del ala reforzada y puertas posteriores que pueden ser abiertas en vuelo.

En el campo de los entrenadores

No es infrecuente oír hablar de un exceso en la oferta de aviones de entrenamiento de todo tipo dentro del mercado mundial. De hecho alguien podría haber llegado a análoga conclusión después de ver en Farnborough' 90 lo que podría muy bien parecer una desproporción entre la cantidad de modelos disponibles para formar pilotos de combate y el número de aviones diferentes que tales pueden pilotar, y eso que faltaban algunos entrenadores importantes. Una pequeña reflexión ayuda a comprender el por qué de ese fenómeno: Para la industria de países de segunda fila en el concierto aeronáutico mundial, es un trabajo relativamente abordable el hacer entrenadores con destino a la formación de los pilotos de sus fuerzas aéreas —en algún caso de las propias compañías aéreas—, mientras que es impensable para tal industria acometer el desarrollo de aviones de combate de elevadas actuaciones, los cuales deben adquirir en el extranjero. La suma de los aviones entrenadores así nacidos, de los producidos por las industrias de renombre y de las versiones de entrenamiento derivadas de los aviones de combate, dan como consecuencia esa aparente inflación de entrenadores.

Destacó en el apartado de los aviones destinados a la formación de los pilotos, la presencia



Aero estudia una variante occidentalizada del L-39 MS "Albatross", ya designada L-59. Sus motores serían Rolls-Royce Turbomeca "Adour" o Garrett TFE731-3.

Socata "Epsilon", el entrenador básico de la Fuerza Aérea Francesa.

en Farnborough' 90 del FAMA IA 63 "Pampa" argentino, demostrativa de la nueva era en las relaciones entre Gran Bretaña y Argentina, una vez cicatrizadas las heridas dejadas por la Guerra de las Malvinas. Fue el primer prototipo, el EX01, el presente en la exhibición estática primero y en vuelo después. El "Pampa" no es un avión reciente; su diseño comenzó en 1979 —con la colaboración de Dornier, de ahí su parecido con el "Alpha Jet"—, y sus entregas a la Fuerza Aérea Argentina comenzaron en mayo de 1988, todo lo cual demuestra que su período de gestación ha sido bastante largo. De un encargo inicial de 18 unidades por parte de la Fuerza Aérea Argentina, se pasó a principios del pasado año 1989 a un encargo total hasta el momento de 64 unidades. Recientemente, FAMA se ha unido a la firma estadounidense LTV para ofrecer este monomotor equipado con un turbofán TFE731-2-2N de 1.590 kg. en el concurso conjunto de la USAF y la U.S. Navy conocido como JPATS (Joint Primary Aircraft Training System).

De Italia llegó el S.211, avión de SIAI-Marchetti ahora miembro del grupo Agusta, otro de los aspirantes al concurso JPATS de la mano de la firma estadounidense Grumman, y el AMX-T, este último realizado en colaboración entre Aeritalia, Aermacchi y Embraer, formando el consorcio italo-brasileño AMX. El AMX-T es la versión biplaza del AMX, cuya versión monoplaza posaba en la exhibición estática junto a aquella; el AMX-T había verificado su primer vuelo el pasado 14 de marzo. Para añadir el puesto del segundo piloto ha sido preciso suprimir el depósito anterior de combustible, lo cual no parece haber supuesto problema por su posible repercusión en las actuaciones del avión. En estos días deben comenzar las entregas del AMX-T a la Fuerza Aérea Italiana, la segunda de cuyas unidades era precisamente la expuesta en Farnborough '90; la Fuerza Aérea Brasileña recibirá sus primeros AMX-T a mediados de 1991.

Rumanía y Checoslovaquia presentaron también sus co-

rrespondientes reactores de entrenamiento. El IAR-99 "Soim" (Halcón) es un avión desarrollado por la firma rumana IAv para sustituir los L-29 de la Fuerza Aérea de su país; equipado con motores Rolls-Royce Viper 632-41 montados en la propia Rumanía por Turbomecania, voló por vez primera a finales de 1985. El Aero L-39 MS "Albatross", que mira ahora hacia Occidente, es la más moderna versión de todo un veterano, que cuenta con la nada despreciable cifra de unas 2.800 unidades vendidas hasta ahora, fundamentalmente en países del este y en la propia Unión Soviética. Este avión checoslovaco, que junto con sus predecesores ostenta todo un récord de ventas, sigue aspirando a sumar unidades vendidas; voló por vez primera el 30 de septiembre de 1986, e incorpora una serie de mejoras con respecto a aquellos, como son un motor DV 2 de 2.200 kg. de empuje que aumenta en aproximadamente un 20 por 100 la velocidad ascensional, dos asientos eyectables, nueva aviónica y un HUD (Head Up Display).

Dentro del grupo de los entrenadores básicos, volvieron a Farnborough los de siempre más una novedad. Allí estuvieron el T67M200 "Firefly", el SA-32T, el "Pillán", el Pilatus PC-7, en servicio con la Fuerza Aérea Holandesa desde principios de 1989 aunque su operación corre a cargo de una empresa civil, el Pilatus PC-9, usado por las Fuerzas Aéreas de Birmania, Arabia Saudita, Suiza, Australia, Alemania y candidato al anteriormente citado programa JPATS estadounidense, el Fantrainer, el Shorts-Embraer "Tucano", mostrado junto a un notable despliegue de armamento y las SOCATA "Epsilon" y "Omega". Delante de la SOCATA "Epsilon", un cartel de suficientes dimensiones se encargaba de recordar que estábamos ante el entrenador básico de la Fuerza Aérea Francesa, mientras que la SO-

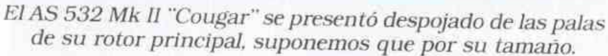


Un debutante, el Socata "Omega", que no es ni más ni menos que una versión del "Epsilon" provista de un motor Turbomeca TP 319-1A2 de 360 SHP.


El Shorts-Embraer Tucano. 130 unidades del cual han sido adquiridas por la RAF.


El Fairchild Metro III modificado apra AEW con destino a la Fuerza Aérea Sueca, un avión "diferente", sin lugar a dudas.




El AS 532 Mk II "Cougar" se presentó despojado de las palas de su rotor principal, suponemos que por su tamaño.



El "Panther" AS 565 UA, objeto de una importante compra para el Ejército Brasileño.

CATA "Omega" no podía presentar algo semejante, toda vez que apenas ha tenido tiempo: Era la primera vez que comparecía en un Salón Aeronáutico.

Injusto sería no hacer mención de dos veteranos turbohélices que siguen en la brecha y continúan siendo actualizados para satisfacer los deseos de los posibles nuevos clientes: Estamos hablando de los Pilatus Britten-Norman BN-2T "Defender" y "Maritime Defender", este último con su desproporcionado y llamativo morro, dentro del cual se aloja un radar de búsqueda Thorn-EMI "Skymaster"; en plazo relativamente corto estará posiblemente disponible una nueva versión del "Maritime Defender" dotada con un radar de búsqueda Westinghouse APG-66. Hablando del "Defender", cabe citar como novedad frente a anteriores exposiciones la presencia de un FLIR suspendido de su ala derecha, bien por debajo de la superficie del intradós.

Helicóptero: Notable participación

Los helicópteros militares estuvieron dignamente representados, aunque faltara el "Apache", ya visto en Farnborough' 88 ocasión en la cual por cierto, hizo una extraordinaria exhibición en vuelo; la razón esgrimida para la ausencia vino a ser la misma que nos impidió ver al deseado F-117A: La situación en el Golfo Pérsico.

Como casi siempre ha sucedido, Aérospatiale presentó el mayor número de helicópteros militares encabezados, en orden de tamaño creciente, por el AS 532 Km II "Cougar", la más moderna versión del incombustible "Super Puma" que incorpora algunas modificaciones importantes, como son los nuevos rotores principal y antipar, un fuselaje posterior alargado, un piloto automático digital y EFIS con cuatro CRT en cabina de vuelo.

AERONAVES MILITARES EXHIBIDAS EN FARNBOROUGH' 90

AVIONES

AERO L-39 MS "Albatross"
AGUSTA S.211 (1)
AMX INTERNACIONAL AMX monoplaza
AMX-T biplaza
ANTONOV An-225
BRITISH AEROSPACE 146 STA
"Hawk" 100
"Hawk" 200
125 C-29A
"Harrier" GR.5A
"Tornado" F.3
"Tornado" GR.1
CANADAIR Challenger CE-114
CASA CN.235M
DASSAULT Alpha-Jet 2
Mirage 2000 S
Mirage 2000-5 (BY2)
ENAER Namcu
Pillán
FAIRCHILD Metro III AEW
FAMA IA 63 "Pampa"
GENERAL DYNAMICS F-16A
F-16C "Night Falcon"
GULFSTREAM AEROSPACE SRA-4 FEWSG
IAv CRAIOVA IAR-99 "Soim"
LOCKHEED TR-1A
McDONNELL-DOUGLAS CF-18
MIKOYAN MiG-29
MiG-29UB
NORTH AMERICAN F-100D (2)
PILATUS PC-7
PC-9
PILATUS BRITTEN-NORMAN
BN-2T "Defender"
BN-2T "Maritime Defender"
RHEIN FLUGZEUGBAU Fantrainer
SHORTS Super Sherpa C-23B
Tucano (3)
SLINGSBY T67M200 "Firefly"
SOCATA "Epsilon"
"Omega"
SUKHOI Su-27
Su-27UB
SWEARINGEN SA-32T

HELICOPTEROS

AEROSPATIALE AS 550 "Fennec"
AS 555 "Fennec 2"
AS 565 UA "Panther"
AS 532 Mk II "Cougar"
AGUSTA EH.101 (4)
A.129 "Mangusta"
BELL AH-1W
406 CS "Combat Scout"
OH-58D
DEUTSCHE AEROSPACE MBB BO.105 DBS-4
WESTLAND Blackhawk WS.70
Lynx HAS Mk 8
EH.101 (4)

(1) Versión para el concurso JPATS presentada con GRUMMAN.
(2) Versión remolque de blancos presentada por TRACOR INDUSTRIES.
(3) Producido en colaboración con EMBRAER.
(4) Producido en colaboración entre AGUSTA y WESTLAND.

Con un encargo de 42 unidades por parte del Ejército de Brasil como tarjeta de visita, el AS 565UA "Panther" posaba con dos "pods" de cañón, uno a cada lado, y junto a otros armamentos de entre la variedad que puede transportar hasta completar un peso máximo de 1.600 kg. de tal carga. Completaban la presencia de los helicópteros militares de Aérospatiale los AS 550 "Fennec" y AS 555 "Fennec 2", monomotor el primero y bimotor el segundo. El "Fennec", previamente conocido como AS 350 L1 tiene como sus dos primeros clientes a los Ejércitos de Francia y Dinamarca; el "Fennec 2" compareció en su versión de lucha antisubmarina. Los helicópteros "Fennec" constituyen la versión militar del "Ecureil".

Bell presentó tres helicópteros militares, a saber el AH-1W, el 406 CS "Combat Scout" y el OH-58D. Aunque se advirtió en las vísperas de la exposición que dos helicópteros AH-1 "Cobra" estarían expuestos, las versiones con dos y cuatro palas en el rotor principal, al final sólo vimos la versión de cuatro palas, conocidas como Model 680, armada "hasta los dientes" y pintada con un camuflaje de tonalidades no demasiado diferentes de las que posee la serpiente que le da nombre. De acuerdo con las informaciones a las que hemos tenido acceso, el AH-1W de cuatro palas figura aún en situación de experimental.

El monomotor AS 550 "Fennec" apareció en Farnborough' 90 "vestido" con colores de Ejército de Tierra.



El bimotor "Fennec 2", debidamente preparado para la guerra antisubmarina.

Los Bell 406 CS "Combat Scout" y OH-58D provienen de la misma rama, el Model 206 "Kiowa" OH-58. El Bell 406 CS "Combat Scout" es ni más ni menos que una versión del OH-58D destinada a la exportación, cuyo primer cliente ha sido, precisamente, Arabia Saudita, uno de los protagonistas involuntarios de la Crisis del Golfo Pérsico. El OH-58D es un veterano, pues voló en octubre de


El Bell AH 1W en versión cuatripala, una "Cobra" armada hasta los dientes.



El Bell "Combat Scout" con un par de misiles antitanques TOW-2 de Hughes en primer plano.



El Agusta A.129 "Mangusta" del Ejército Italiano.

1983 y casi siete años de existencia en aviación permiten tal calificativo, que nunca debe confundirse con el adjetivo de vejez en nuestra profesión aeronáutica; el OH-58D ganó el concurso del U.S. Army conocido como AHIP (Army Helicpter Improvement Program), y su signo externó más llamativo y a la vez diferenciador, es el visor desarrollado por McDonnell-Douglas y Northrop que está montado en el eje de su rotor, bien por encima del plano de este.

Agusta y Westland mostraron sendos ejemplares del EH.101, helicóptero que, como es sabido, han desarrollado conjuntamente dentro de la empresa mixta EH Industries. El EH.101, lógicamente, ya ha sido encargado por los gobiernos de los dos países implicados en su desarrollo, pero recientemente Canadá ha venido a unirse a Gran Bretaña e Italia como cliente de este helicóptero cuyo objetivo es la polivalencia aunque la guerra antisubmarina y otros tipos de misiones sobre el mar figuren como las preferidas de sus actuales clientes. Augusta también aportó un A.129 "Mangusta", helicóptero que ya sirve en las filas del Ejército Italiano, y que es tema de negociaciones con Holanda, país que desearía adquirir un total de veinte unidades. Según el criterio expuesto en el párrafo anterior, también el A.129 es un veterano: Voló por vez primera el 15 de septiembre de 1983.

Westland mostró, además de su EH.101, un Blackhawk WS.70 y un Lynx Mk 8. El bien armado WS.70 —al menos en su presentación en Farnborough' 90—, es el fruto de un acuerdo firmado años atrás con United Technologies, según el cual Westland procedería a modificar el Sikorsky Blackhawk montándole un par de turboejes Rolls-Royce Turbomeca RTM 322 de 2.100 SHP cada uno. El prototipo de tal configuración pudo ser visto ya en Farnborough '88.

El Westland Blackhawk WS.70, derivado del Sikorsky del mismo nombre, mediante la instalación en él de motores RTM 322.

El Lynx HAS Mk 8 es una versión que hizó su debut en Farnborough' 90, equipada con el último grito en lo referente a equipos de vigilancia y guerra antisubmarina. Equipado con dos turboejes Rolls-Royce GEM 42-1 de 1.135 SHP cada uno, ha sido ya objeto de compra por parte de la marina de Corea del Sur.

Deutsche Aerospace MBB presentó un helicóptero BO.105 no anunciado explícitamente con anterioridad, y hemos optado por incluirlo en el apartado militar de forma tal vez ligera, puesto que su configuración era de vigilancia policial. Su designación era la de BO.105 DBS-4 e iba provisto de altavoces externos y focos de gran potencia y alcance, llevando además soportes para otras cargas externas. Tal helicóptero ostentaba matrícula británica civil, en concreto la G-MHSL.

Unos comentarios postreros

Para concluir este resumen de lo que dio de sí Farnborough' 90 en el campo de la aviación militar, nada mejor que dar una impresión sobre algunos aspectos marginales de la exposición, el primero de los cuales debe forzosamente haer referencia a la inflexible actitud de los "responsables oficiales" de la participación estadounidense, cuya negativa final impidió que viéramos aviones como el Grumman X-29 y el Bell-Boeing V-22,



Novedad también fue el Lynx HAS MK 8, una demostración más de que las tecnologías avanzadas no necesariamente tienen que ser estéticas.



El BO.105 DBS-4 con sus potentes focos en primer plano.

que por añadidura no hubieran creado trastornos importantes con su presencia en Farnborough' 90; es claro que no fue sólo Sadam Hussein el responsable de que no viéramos más "aeronaves de postín" en esta edición que las traídas por los soviéticos, quienes por cierto intentan vender aviones MiG-29 a Suiza, según corrió en algún medio escrito distribuido en la exposición. No está de más poner aquí un granito de arena pidiendo que dentro de dos años, Dios mediante, haya más benevolencia, y podamos ver en Farnborough' 92 algunos de esos proyectos de alta tecnología que están en la mente de todos y que, por ello, es ocioso recordarlos.

Desde el punto de vista de la organización, en lo que a facilidades para la prensa se refiere, hay que citar que se dieron la de cal y la de arena. En el lado positivo, citar que se rectificó el grave error cometido en Farnborough' 88, cuando se permitió la entrada de nada menos que diez mil almas el día de la prensa, quienes pagaron por otra parte un buen precio por el "privilegio" de compartir la velada con los informadores, convirtiendo el trabajo de estos últimos en una pesadilla. La nefasta experiencia sirvió como lección, y sólo los miembros de la prensa —con su tarjeta verde— y los expositores —con su tarjeta amarilla— fueron, al menos en teoría, admitidos al recinto de la exposición. Un buen filtro de inspectores, que miraban las tarjetas una a una, exigiendo que estuvieran debidamente firmadas, se encargó de ello.

En el lado negativo, la enorme retención de vehículos que a primera hora del día de la prensa, se formó desde dos o tres kilómetros antes de la entrada a la exposición, espacio que tardamos cerca de una hora en recorrer, algo sorprendente habida cuenta de las limitaciones de acceso citadas, y que tuvo su colofón cuando al llegar al Pabellón de la Prensa, poco antes de las 10 de la mañana, ya no había armarios para que los fotógrafos guardaran cámaras y equipo. "Sólo hay noventa —se nos dijo— y hace tiempo que se cubrieron". Habida cuenta de que los fotógrafos estaban debidamente acreditados en las tarjetas de prensa —como siempre—, era claro que la organización sabía cuantos de ellos acudirían dentro de un cierto margen de precisión, de manera que algo pudo hacerse para evitar que muchos fotágrafos hubieran de estar horas y horas con su equipo a cuestas. Son dos lunares, que caen dentro del campo de las anécdotas y que, por supuesto, no empañan el interés de una nueva exposición gracias a la cual hemos podido constatar una vez más el incesante avance a nivel mundial y la pujanza de la Ciencia y la Industria Aeroespaciales. ■

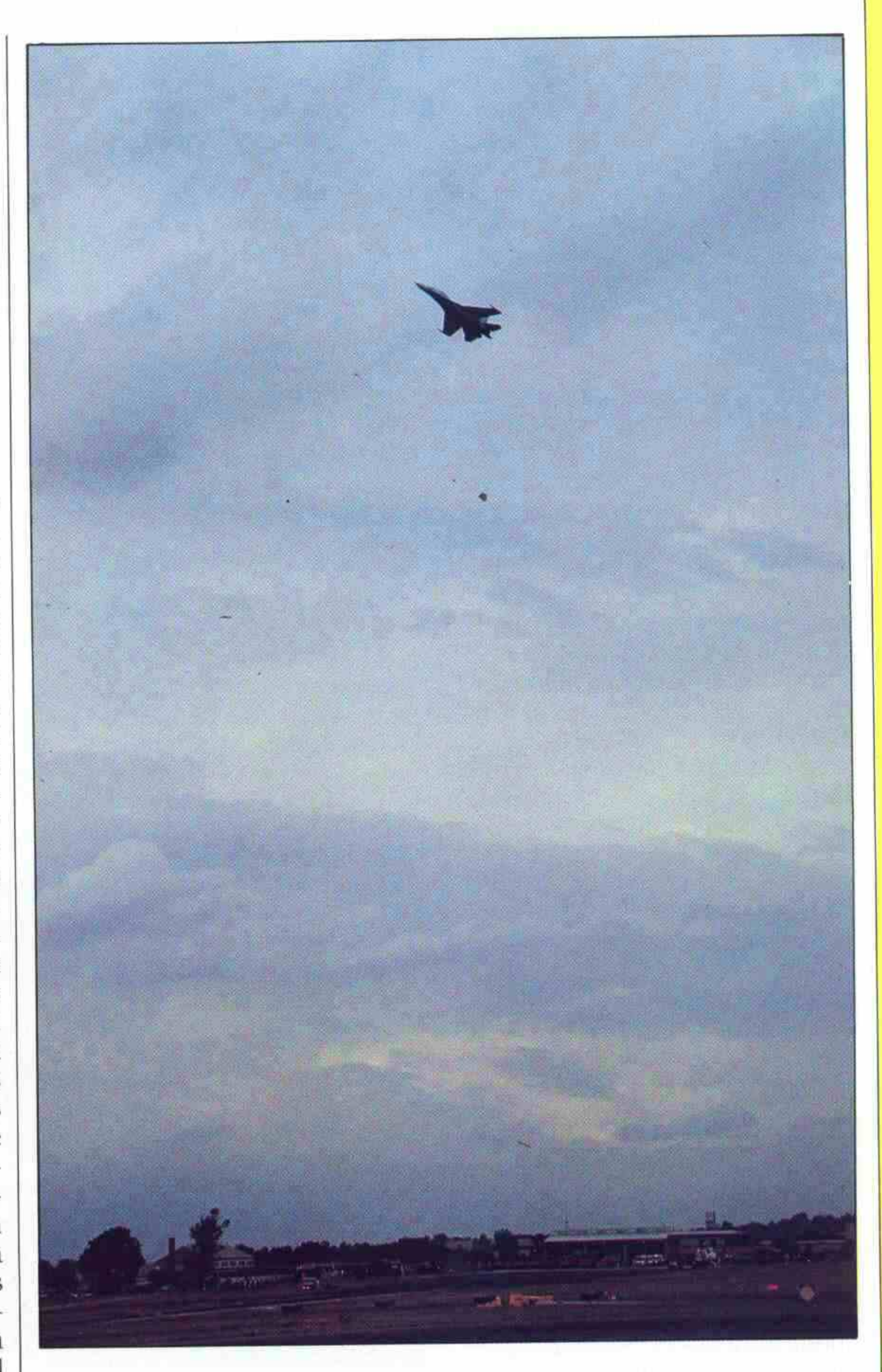
Exhibición Aérea en Farnborough: La opinión del piloto

JOSÉ TEROL ALBERT
Capitán de Aviación

EN todo certamen aeronáutico existen dos protagonistas que centran la atención de todos los asistentes; por un lado las posibles novedades que las compañías presentan, y por otro las exhibiciones aéreas en donde cada año los pilotos tratan de mostrar los avances obtenidos a la hora de aumentar la envolvente de vuelo de un determinado avión.

POCAS NOVEDADES

Desde el punto de vista de las novedades, Farnborough 90 se puede calificar como el certamen de la decepción pues faltaron a la cita algunos invitados como el Lockheed F-117A o el AMD-B Rafale; los americanos declararon que la pista de Farnborough no era suficientemente larga para el Stealth, mientras que los franceses decidieron no restar protagonismo a su nuevo Mirage 2000-5 en un momento tan delicado para su futuro comercial. Ni los propios anfitriones mostraron el EAP (antecesor del EFA) o el nuevo Hawk 100 con nuevos planos capaces de portar misiles Sidewinder en sus extremos. Así pues y a falta de novedades de interés nos preparamos para presenciar las exhibiciones aéreas en las que se anunciaban interesantes innovaciones, pues con anterioridad a la apertura del certamen tuvo lugar una reunión de la mayoría de los pilotos que más tarde tomarían parte en la exhibición y en la que se anunciaron importantes novedades como el hecho de que tanto los dos



Sukhoi 27 en pasada a máximo ángulo de ataque. (Foto J. Terol)

Mirage 2000 como el MIG-29 efectuarían las exhibiciones con configuraciones operativas de cargas externas. También sorprendió un comentario hecho por Roman Taskaev, piloto del MIG-29, en el sentido de que su avión era capaz de realizar la maniobra conocida por "Pougachev" o "Cobra" que consiste en volar con un ángulo de ataque mayor de 90°, lo que nos hacía albergar esperanzas de que pudieramos ver por primera vez dicha maniobra ejecutada por un avión de sistema de mandos convencional. Lo que no comentó el piloto ruso es si el intento de realizar la maniobra "Pougachev" tiene algo que ver con el accidente de su compañero Anatoly Kvotchur tres semanas antes del festival, y del que salió nuevamente ileso gracias al ya famoso y fiable asiento K-36 MD; recordemos que Kvotchur se salvó milagrosamente en un accidente de su MIG-29 durante el transcurso del festival de Le Bourget en París el pasado año. Patrick Experton, piloto de uno de los Mirage 2000, lanzó su pequeño desafío particular al declarar que el avión francés era capaz de realizar "algo parecido" al resbale de cola que ha hecho famoso el MIG-29. El caso es que todos aprovecharon la ocasión para crear expectativas que en la mayoría de los casos no llegaron a cumplirse, y es que el movimiento se demuestra andando...

Debemos reconocer que es difícil innovar a la hora de diseñar un programa de exhibición y es por ello que los distintos aviones realizaban exhibiciones muy parecidas que generalmente daban comienzo con un despegue por Imperial o Rizo completo a los que seguían diversas maniobras como un viraje de alto rendimiento, una pasada con máximo ángulo de ataque o una doble Imperial. Precisamente el hecho de que todos los aviones realizaran maniobras idénticas o muy semejantes permitía establecer comparaciones observando ciertos detalles como el mayor o menor empleo del posquemador, las distintas posiciones de morro a la hora de recuperar energía, o la velocidad remanente y la respuesta del mando de alabeo en los momentos más críticos.

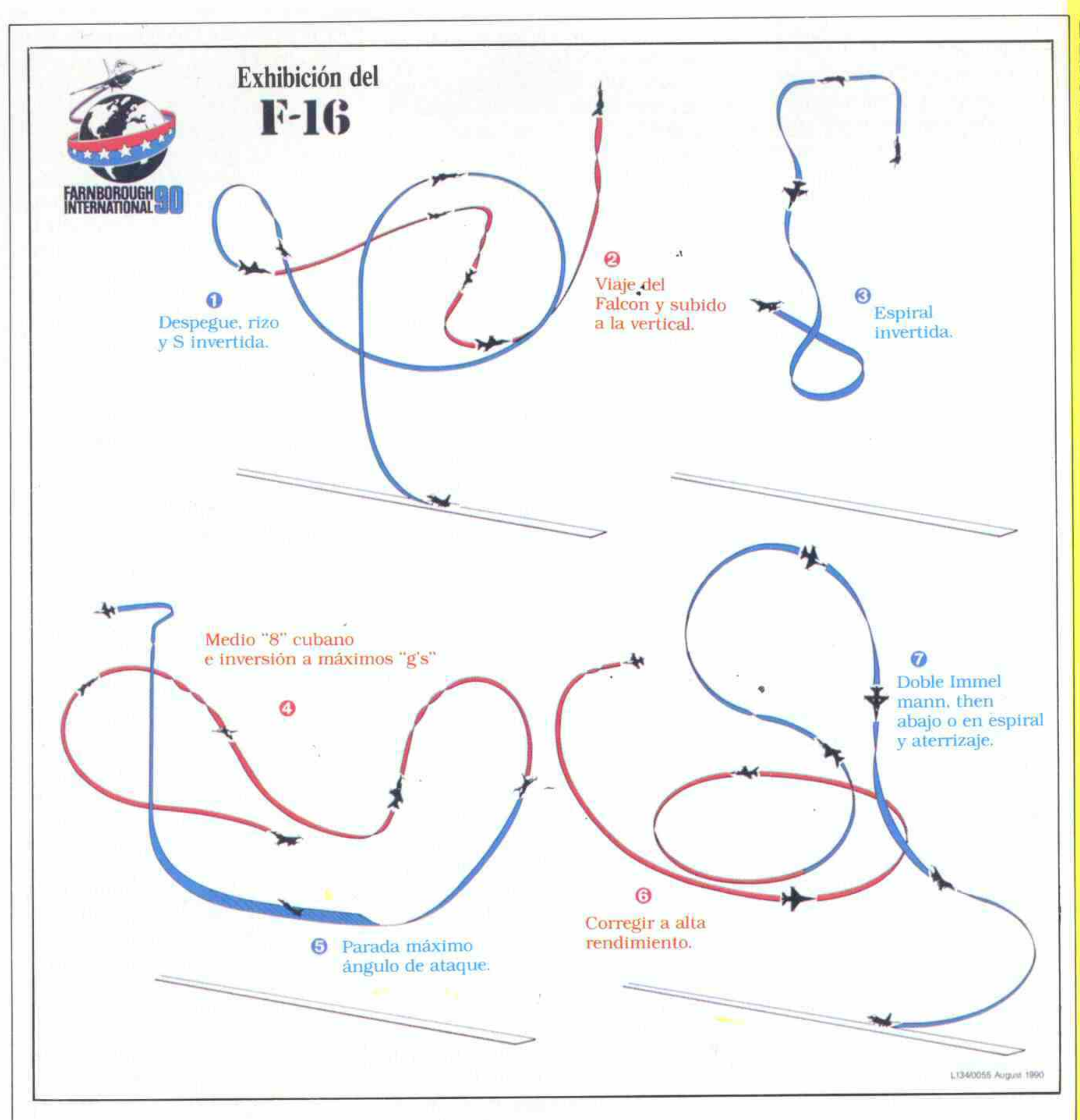
Las exhibiciones de los aviones de combate dieron comienzo con la del bien conocido Panavia Tornado, avión que sacó el máximo provecho de su configuración de geometría variable, pero que no aportó nada nuevo a lo ya visto en otros festivales, tan sólo señalar la dependencia absoluta que tiene del uso de los posquemadores y es que debemos recordar que sus motores Turbo Unión RB 199 no se caracterizan por su gran empuje a potencia militar. Como en otras ocasiones lo más espectacular estuvo en una toma de máximo rendimiento en la que gracias a sus motores con inversores de flujo el avión se detuvo en menos de mil pies de pista.

PARA NO DESENTONAR, LOS FRANCESES AL LIMITE

Los franceses cumplieron con su palabra y presentaron en vuelo dos versiones del Mirage 2000, dotadas de armamento aire-suelo y aire-aire respectivamente. Uno de los modelos era la última evolución del Mirage 2000 y había sido bautizado como 2000-S en virtud de la oferta de venta propuesta a Suiza con el fin de competir con el McDD F-18 (semanas más tarde los rusos han entrado en la guerra comercial ofertando su MIG-29). El 2000-S se trata de un 2000 mejorado dotado con el motor Snecma M53 P2 de 21.385 Lb. de empuje y con el radar Doppler RDI por fin completamente operativo, y es que los primeros Mirage 2000-5 ya se encuentran desplegados en el Golfo Pérsico con la 5.ª Escuadrilla de Orange. El programa de vuelo ofrecido por ambos modelos dejó al descubierto las limitaciones que tiene su diseño a pesar de la increíble profesionalidad y valor de sus pilotos que en más de una ocasión forzaron la maniobra hasta el límite con el fin de estar a la altura de los demás aviones; así se podía observar como a la salida de maniobras de gran consumo de energía y en condiciones más que precarias, los pilotos se esforzaban por concluir maniobras como toneles casi sin velocidad remanente, lo que en alguna ocasión hizo que el morro del avión se "derrumbase". Durante la pasada con alto ángulo de ataque se evidenció que su excelente sistema de control de vuelo "fly by wire", sus mini canards y sus



Mirage 2000 en configuración aire-suelo. (Foto J. Terol)



flaps de borde de ataque no pueden compensar lás limitaciones de su diseño de ala delta y deriva única, con las grandes sombras aerodinámicas que supone a altos ángulos de ataque. Fue al final de dicha pasada cuando se evidenció su menor relación empuje/peso frente a sus competidores, pues al meter posquemador el piloto con el fin de iniciar una trepada desde una posición de morro alto y baja velocidad se vio obligado a bajar tímidamente el morro con el fin de ganar algo de energía y es que el avión se mostró incapaz de realizar la maniobra partiendo de la difícil situación antes descrita. En resumen podemos calificar el programa ofrecido por los aviones franceses como un digno intento de estar a la altura del resto de los aviones asistentes, si bien el buen hacer de sus pilotos no pudo compensar las limitaciones del avión.

LOS AMERICANOS, UNA DE CAL Y OTRA DE ARENA

General Dynamics presentó en Farnborough un F-16 de la compañía del que no logramos una información precisa, pero después de lo visto en su programa de exhibición sospechamos que se tratara de un modelo especial, probablemente una célula de F-16 A, de menor peso y mejores características de maniobrabilidad que el modelo C,

a la que se habría dotado del novísimo motor P&W F-100 PW 229 de casi 30.000 Lb. de empuje, lo que podría suponer una relación empuje/peso próxima a 1.4; y es que los americanos desde hace algún tiempo se han propuesto demostrar lo declarado en septiembre de 1989 cuando Gary Palafox, jefe de desarrollo de programas aéreos de GD, afirmaba que el F-16 tenía una clara ventaja sobre el MIG-29 al que se considera un peligroso rival comercial. El piloto demostrador oficial de la compañía, Bland Smith, dio un auténtico recital de vuelo de altas características, destacando especialmente su trepada a la vertical tras el despegue (sin necesidad de emplear el "truco" de dejar acelerar el avión en la pista) enlazando con un impecable rizo. Lo más destacable de la exhibición fue la demostración de conservación de energía al ser el único avión capaz de ejecutar un viraje de máximos G,S acabado con una doble Imperial, lo que supuso todo un alarde de potencia.

McDonnell Douglas no dio la impresión de tener el mismo interés que General Dynamics y presentó en Farnborough un CF-18 pilotado por un piloto de la Fuerza Aérea Canadiense, lo cual siempre supone una desventaja pues el resto de los pilotos eran demostradores oficiales de las distintas compañías. De cualquier modo la exhibición del F-18 no desmereció en absoluto, e incluso tuvo algunas notas originales entre las que destacó el sustituir el viraje continuado de alto rendimiento por un rizo horizontal cuadrado en el que cada esquina se volaba con virajes que parecían estar muy cerca del límite estructural del avión.

LA EXHIBICION SOVIETICA DIFICIL DE IGUALAR, POR EL MOMENTO

Los rusos desembarcaron en el certamen con su escuadra de cazas al completo y así en la exposición estática podían observarse los Sukhoi 27 Flanker y los MIG 29 Fulcrum, ambos en versiones monoplaza y doble mando. Por vez primera se presentó una completa panoplia de misiles A/A en el MIG 29, si bien éste no voló con ella.

El MIG 29 es ya un viejo conocido de los especialistas occidentales, pues sus primeras apariciones datan de 1986 en la base finesa de Kuopio-Rissala y 1988 en este mismo escenario de Farnborough, si bien se hizo famoso a raíz de la deserción a Turquía de Alexander Zuyev en mayo de 1989 y del accidente ocurrido en Le Bourget en 1989 debido a una pérdida de compresor como finalmente reconocieron los propios hombres de Mikoyan-Gurevich, y es que desde su nacimiento el Fulcrum ha arrastrado graves problemas en su planta motriz Turmansky Isotov RD-33, derivación directa de motores tan conocidos y fiables como el RD-29 del MIG 23/27 y el RD-31 del MIG-25. Dichos problemas fueron reconocidos por el propio Valeriy Menitsky, piloto jefe del MIG, quien en el transcurso de una entrevista publicada en la prensa soviética en 1988 admitía que durante el programa de desarrollo se estrellaron dos aviones a causa de problemas en sus motores. De todos modos, el detallado conocimiento que se ha alcanzado sobre el comportamiento de este avión viene dado por el hecho de haber sido volado por dos pilotos occidentales: El Comandante Bob Wade, piloto de CF-18, quien en agosto de 1989 tuvo la oportunidad de volar en la cabina DELANTERA de un MIG 29 UB, y el periodista de "Aviation Week" David M. North en enero de 1990. Ambos evitaron establecer comparaciones directas con los modernos cazas occidentales, si bien dieron a entender que las características de vuelo a muy baja velocidad del MIG 29 son al menos difíciles de alcanzar. Con todo lo expuesto hasta ahora la exhibición del Fulcrum no había despertado una especial expectación hasta que se comprobó que sería el modelo UB de doble mando el que efectuaría el programa lo que significaba que con la eliminación del pesado radar "Slot Back", que este modelo no dispone, y la configuración del avión limpio, en contra de lo anunciado, las características del avión fueran óptimas para que pudieramos ver por primera vez la maniobra "Pougachev" realizada por un MIG 29, pero desgraciadamente no fue así y nos tuvimos que contentar con el programa clásico del avión en el que hay que destacar su famoso resbale de cola en el que el avión recupera las condiciones normales de vuelo después de hacer una "velocidad cero" con una pérdida de 200 pies, tal y como había apuntado el Comandante Wade en los comentarios tras su vuelo, y todo ello realizado por el único avión de la exhibición que no estaba dotado con sistema de mandos de vuelo "Fly by wire". Otra característica del programa del avión ruso fue el escaso uso del posquemador que hizo pues incluso el propio viraje de alto rendimiento lo realizó con potencia militar. Al finalizar la exhibición recordamos las declaraciones de Menitsky en 1988: "La mayoría de los aviones de combate son incapaces de hacer lo que el MIG 29 hace en el aire", y lo cierto es que hasta la fecha no hemos visto ningún avión occidental que ejecute el resbale de cola.

La estrella indiscutible de la exhibición aérea de este año fue nuevamente el Sukhoi 27 Flanker, un avión ya conocido por todos gracias a sus apariciones el pasado año en París y Oklahoma. El caza de superioridad ruso llegaba este año a Farnborough tras lograr más de treinta records mundiales de velocidad y trepada. Sukhoi, que se pronuncia "Sujoi" tal y como pudimos saber gracias a la coincidencia en nuestro hotel con



Sukhoi 27 apurando la frenada en el momento de contacto. (Foto J. Terol)



Mig-29 durante la exhibición. (Foto J. Terol)

una delegación rusa, presentó en vuelo la versión biplaza del avión lo que suponía una clara ventaja en las maniobras de alto ángulo de ataque ya que dicha versión está dotada de derivas de mayor tamaño que facilitan la estabilidad y gobierno del avión en dichas maniobras. El diseño del Flanker se debe a Mikhail Simonov quien con este avión se adelantó a su tiempo con un fuselaje que proporciona más del 60% de la sustentación total del avión y cuyas líneas maestras coinciden con el fuselaje del nuevo YF-23 americano, avión éste último aparecido diez años más tarde que el avión ruso. La exhibición ofrecida por el piloto de Sukhoi, Evgany Frolov, fue todo un recital de capacidad de maniobra y disponibilidad de empuje, y es que el avión, con más de 52.000 Lb. de empuje y un sistema de control "Fly by wire" modificado para la ocasión, parecía no tener límites a la hora de mostrar su envolvente de vuelo y confirmando algo que los ingenieros rusos habían declarado con anterioridad: El SU 27 es capaz de alcanzar los 9 G,S de límite estructural en casi toda su envolvente de vuelo. Destacó especialmente su pasada en vuelo a máximo ángulo de ataque seguido por una subida en viraje en la que el avión voló limpiamente detrás de su morro habiendo partido de una posición realmente crítica; al finalizar el viraje ascendente realizó la famosa maniobra "Pougachev", volando durante algunos segundos con un ángulo de ataque de 110°. Hubo un detalle que pasó desapercibido para la gran mayoría de los asistentes y fue su bajísima velocidad de aproximación que estimamos en unos 90 Kts. pues el avión quedó parado en menos de 1.500 pies de pista sin utilizar paracaídas de frenado; esta característica nos sorprendió pues la nueva versión del SU 27 denominada proyecto 1024 está dotada de planos móviles canard para gobierno del avión a baja velocidad en aproximación y tras lo visto en Farnborough pudieran parecer innecesarios incluso considerando las actuales pruebas de toma en portaaviones de la clase "Tbilisi".

CONCLUSION

De regreso a Londres volvían a nuestra memoria todas y cada una de las maniobras que habíamos observado, y no nos resistimos a la tentación de establecer comparaciones entre los distintos aviones, si bien estas comparaciones no fueron realistas si consideramos lo declarado a la revista "Nato Sixteen Nations" en junio de 1989 por el General de la U.S.A.F. Willian Kirk, jefe de la Fuerza Aérea Aliada en Centro-Europa: "Aviones como el F-18, el F-15 o el F-16 son todavía superiores al MIG 29, pero ésta no es una referencia real. Debido a la relación numérica tienen que ser mejores que dos MIG 29". ■

Misil MAGIC 2 (MATRA) en F-16 (USA). (Foto MATRA)

El Armamento Aéreo en Farnborough '90

EDUARDO CUADRADO GARCÍA
Comandante de Aviación



Misil MICA (MATRA) en Mirage 2000. (Foto CEV/MATRA)

LA Crisis abierta en el Golfo fue el elemento que animó esta nueva edición de la Feria de Farnborough, en la que no se preveía la presentación de nuevos modelos de armas como ya ocurriera el pasado año en Le Bourget.

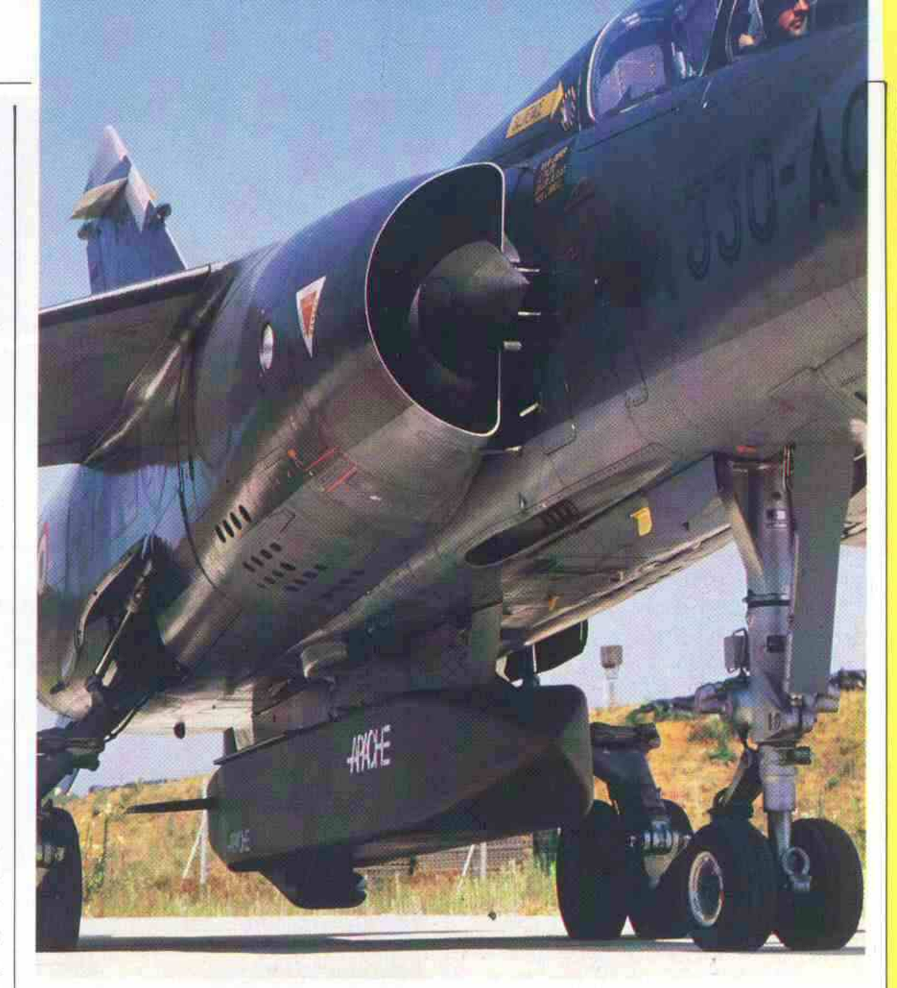
No obstante, y a pesar del clima de distensión internacional en que se ha vivido durante este año 1990, la participación de la industria del armamento en este certamen ha supuesto un nuevo récord.

En el armamento aire-aire se continúa con la filosofía del misil mejorando lo más posible tanto su alcance como su agilidad.

En el armamento aire-superficie se mantiene la tendencia de producir sistemas "stand off", área en la que casi todas las empresas están de una u otra forma implicadas.

Pero a pesar de estas tendencias, claramente definidas, la variedad del armamento presentado fue importante, encontrándose distintas soluciones para un mismo concepto.

Lo que sí resulta una constante entre las empresas es la búsqueda de colaboración con otros fabricantes para desarrollar y producir distintos sistemas así como el deseo de cooperar con las compañías constructoras de aviones para integrar sus productos en diferentes plataformas.



Misil de crucero APACHE sobre Mirage F1CR. (Foto MATRA)

ARMAMENTO AIRE-AIRE

Se continúa con los desarrollos en colaboración tanto del AMRAAM como del SRAAM. Ambos misiles están destinados para dotar a las fuerzas de la OTAN en Europa así como al futuro avión de combate Europeo (EFA).

No obstante, la incertidumbre sobre el futuro de estas cooperaciones sigue existiendo.

Aprovechando esta circunstancia la casa francesa MATRA presenta como alternativa sus misiles aire-aire y en especial su modelo MICA.

El MICA es un misil con capacidad multitarget (posibilidad de disparo simultáneo de varios misiles sobre diferentes blancos) y que al existir tanto en versión electromagnética como infrarroja puede ser utilizado en todo tipo de misión (interceptación a grandes y medias distancias y combate cercano).

Este misil será utilizado por el futuro caza RAFALE B.

BRITISH AEROSPACE presentó ente otros su ya conocido misil de alcance medio y guiado semi-activo SKY FLASH, actualmente en servicio en la RAF (Phantoms y Tornado F.3s) y en la Fuerza Aérea Sueca (JA 37 Viggen).

Está en desarrollo la mejora de este misil para convertirlo en el ACTIVE SKY FLAS con guiado activo.



Nuevo desarrollo de British Aerospace.

ARMAMENTO AIRE-SUPERFICIE

El arma modular "stand off"

Es en este área donde la mayoría de los fabricantes están, ya sea solos o en cooperación, dedicando gran parte de sus *esfuerzos.*

Ante el fracaso que ha supuesto el proyecto MSOW (Modular Stand-Off Weapon) concebido para dotar a las fuerzas de la OTAN, las posibilidades de éxito de los programas alternativos han aumentado considerablemente.

Entre ellos se encuentra el APACHE (MATRA/AEROSPATIALE) que se prevé estará en servicio en 1995.

Con un alcance de 150 km podrá utilizarse tanto de día como de noche contra varios objetivos portando diversa submunición.

Inicialmente se instalará sobre el Mirage 2000 y el Rafale B aunque podrá ser adaptado a otros aviones (F-16, F-18, Tornado, EFA,...).



Lanzador CMD 18 de HUNTING.



Lanzador HADES de HUNTING.

Las Armas anti-pista

Entre las armas anti-pista se pudo ver en Farnborough el ya conocido contenedor-lanzador CMD 18 (HUNTING Engineering), descendiente del contenedor JP 233 y portando 18 SG 357 (submunición anti-pista).

También de HUNTING se exponía el sistema HADES el cual contiene un total de 49 minas que pueden ser lanzadas a alta velocidad (630 Kts) y baja altura (200 ft).

Entre lo expuesto por MATRA destacaba su arma antipista DURANDAL la cual ya está en servicio en una veintena de países con una venta de más de 15.000 unidades en la actualidad.

Misiles antibuque

Entre los misiles antibuque se presentó, entre otros, el SEA EAGLE (British Aerospace) en servicio en los Bucaneers de la RAF y en los Sea Harriers de la Royal Navy.

McDonnell Douglas anunció, por otra parte, la firma de un acuerdo con Industri Pesawat Terband Nusantra para la integración del misil antibuque HARPOON en la versión de patrulla marítima del CN-235. Sería el onceavo tipo de avión en recibir el HARPOON.

AEROSPATIALE presentó su familia de EXOCET entre los cuales se encuentra el AM 39 versión aire-superficie con su alcance que varia entre 25 y 35 millas.

Existe un acuerdo entre AEROSPATIALE y MBB-Deutsche Aerospace para desarrollar una nueva versión del EXOCET, el ANS, que tendrá una velocidad superior a Mach 2 y un alcance de 100 millas.

Capítulo aparte merece el anuncio de Boeing Aerospace sobre el calendario de desarrollo de los nuevos misiles aire-superficie nucleares SRAM-2 y SRAM-T destinados a la USAF.

El SRAM-2 reemplazará los misiles aire-superficie SRAM-1 sobre los bombarderos estratégicos B-1B. La USAF ha previsto comprar en principio 1.633 misiles de este tipo.

El SRAM-T está destinado para ser montado sobre los F-15E de la USAF, pero será el candidato al programa del misil aire-superficie nuclear táctico de la OTAN para armar los aviones TORNADO, F-16 y F-111.

LA PARTICIPACION ESPAÑOLA

Explosivos Alaveses, S.A. (EXPAL) fue, junto con Construcciones Aeronáuticas, S.A. (CASA), la representación de la Industria Española en esta edición de la feria de Farnborough.

EXPAL ofrecía en su stand un catálogo completo de sus bombas BR (Baja Resistencia) que fabrica en 50, 125, 250, 375, 500 y 1.000 kg, de las

MATRA DURANDAL sobre F-16. (Foto MATRA)



Bombas lisas de EXPAL.



Bombas Cluster de EXPAL.

BRPS (Baja Resistencia Superfrenadas) fabricadas en 250 y 500 kg, así como de las BRF (Bombas de Fragmentación) en 125, 250 y 500 kg.

En el stand estaba también presentada su familia de bombas "Cluster".

La bomba BME-330 C que contiene 180 bombas pudiendo ser éstas anti-personal, incendiarias, retardadas o una mezcla de todas ellas.

La bomba BME-330 AR conteniendo 8 bombas antipistas y 20 minas con espoleta de retardo para negación de área.

Por último el modelo BME-330 AT conteniendo un total de 512 submuniciones perforantes y 4 minas antitanque.

Se pudo ver también toda una amplia gama de bombas de ejercicio, espoletas y munición.

A pesar de la modesta presentación de EXPAL, cuyo stand se encontraba rodeado por otros de empresas exponiendo sistemas de avanzada tecnología, sorprendió la gran cantidad de público que se interesó por las bombas de tipo BME-330.

CONCLUSIONES

No ha sido la intención del autor el ver en este pequeño artículo todo lo que se expuso en Farnborough. Sencillamente se ha tratado de mostrar "por dónde van los tiros" en el tema del Armamento.

Desaparecen programas por falta de acuerdo entre las naciones colaboradoras y se mantienen otros mientras la cooperación esté asegurada. El futuro de éstos depende de que los acuerdos se mantengan hasta su finalización.

No obstante, lo que sí se puede asegurar es que la situación de crisis creada en el Golfo y el desarrollo de ésta, así como la nueva política de armamento que mantienen las Naciones de uno y otro bloque serán determinantes para muchos de estos programas.

En Le Bourget 91 se podrá comprobar cómo el Armamento ha sido afectado por todos estos acontecimientos. ■

FARNBOROUGH '90: La Aviación Civil

MARTÍN CUESTA ALVAREZ
Ingeniero Aeronáutico

VAMOS a hacer una exposición resumida de lo que ha sido Farnborough '90, en el campo de la Aviación Civil; de las aeronaves que se han mostrado allí, y de las altamente cualificadas conferencias de los Ejecutivos de las principales firmas aeronáuticas del mundo.

LAS GRANDES AERONAVES COMERCIALES

Nos vamos a referir a las producidas por Airbus Industrie, Boeing, Mc. Donnell Douglas, British Aerospace, y a los incipientes acuerdos de la URSS con fabricantes del mundo occidental, para formar consorcios de producción de aviones comerciales. Fokker no ha estado presente en Farnborough '90.

AIRBUS INDUSTRIE (AI)

No ha presentado este año ninguno de los múltiples tipos de aviones que tiene ahora en producción

Su Director Ejecutivo Jean Pierson, manifestaba en una conferencia de prensa el domingo día 2 de septiembre, primer día dedicado a los profesionales, que entre Farnborough '88 y Farnborough '90, AI había vendido 747 aviones, distribuidos en 64 Compañías Aéreas, de las cuales 23 son nuevos compradores de Airbus, lo que supone haber captado el 21% del mercado de aviones comerciales del mundo occidental.

Pierson, puso especial énfasis en dar a conocer al nuevo miembro de la familia de aviones Airbus, el A 321 (fig. 1), que puede acomodar hasta 186 pasajeros. El A 321 es una versión alargada del A 320. El programa fue lanzado en noviembre de 1989; el avión tiene muchas características y configuración iguales al A 320 del que procede. El primer vuelo del A 321 se espera sea para la primavera de 1993, y las entregas a las Líneas Aéreas será a comienzos de 1994. Otra gran difusión que ha hecho AI, ha sido la del programa conjunto A 330/A 340; el A 330 de dos motores y el A 340 de cuatro motores, siendo sus alas de igual configuración. Véase en fig. 2 el semiala del primer A 340, que empezarán a volar las Líneas Aéreas en el último trimestre de 1992.

En el pasado mes de julio, Airbus Industrie alcanzó la cifra de 1.500 aviones entregados y se ha fijado como objetivo de producción fabricar 21 aviones por mes en 1995: cuatro A 300's y A 310's; diez A 320/A 321 y siete A 330/A 340's.

A todos los aviones ahora en producción se les hace el montaje final en Toulouse, en tanto que el de los A 321 se hará en Hamburgo.

Los A 330 se van a ofrecer con diversos motores, en tanto que los A 340 lo serán todos con el CFM 56-5C2 de 32.500 libras de empuje.



Fig. 1. Avión A 321, el más moderno de la familia Airbus. Realizará su primer vuelo en la primavera de 1993, y las entregas a las Líneas Aéreas comenzará a comienzos de 1994.

A partir de 1996 Airbus ofrecerá una versión alargada del A 330, de 335 pasajeros, esto es, aumentando en 50 asientos el A 330 standard.

BOEING

Tampoco ha mostrado aviones reales en Farnborough, salvo su filial Boeing Canadá, con el Dash-8 -100 y -300.



Fig. 2. Conjunto de un semiala del A 340, primer avión de 4 motores de la familia. Airbus.
Desde la factoría de Chester se envían las alas en un Super-Guppy, a la factoría de Bremen, en donde se equipan con los bordes de ataque y salida, flaps y ranuras.

En Farnborough se esperaba este año que fuera presentada la configuración final del bimotor 767 X, que tiene programado su primer vuelo para 1994 y la certificación para 1995. El retraso es principalmente debido a la controversia por las alas plegables, de las que se espera sea dotado el avión, para facilitar sus movimientos en tierra y aparcamiento en los ya muchos aeropuertos congestionados por el tráfico. Phil M. Condit, Vicepresidente Comercial de Boeing, anunció el domingo día dos de septiembre en Farnborough que la decisión se adoptará en este mismo año.

El B 767-X, que en producción tendrá la denominación de B 777, se ofrecerá propulsado por motores GE 90, RR Trent, o PW 4082 pues cualquier de estos motores es capaz de generar suficiente empuje, tanto para la versión inicial como para las sucesivas series de aviones mayores, que del primero pudieran derivarse. La versión inicial del B 777 será de 350 asientos y un radio de acción de 4.200 Millas Náuticas (MN); una versión posterior denominada ER (Extended Range), será de 290 asientos y 7.000 MN, y por último una versión alargada se ofrecerá para 400 pasajeros y 4.500 MN de radio de acción.

Las entregas de la primera versión del B 777 darán comienzo mediado el año 1995, y su precio estará comprendido entre 80 y 100 millones de dólares, por unidad (en dólares de hoy), justamente un precio comprendido entre el del 767 y el 747.



Fig. 3. Vista de un hangar de montaje de los MD-11 en la factoría de Mc Donnell Douglas en Long Beach, California.

Los 777 se mantendrán en servicio a lo largo de las décadas centrales del siglo XXI, son de características ETOPS (Extended Twin Operations), certificados para volar con un solo motor durante 180 minutos.

El lunes 3 de septiembre, Boeing anunciaba en Farnborough haber firmado con la nueva compañía SudKoreana Asiana un fuerte pedido de 27 aviones en firme y 24 opciones, entre aviones 737, 767 y 747, por una cantidad global de 6.000 millones de dólares. Los aviones los recibirá Asiana entre 1993 y 1999.



Fig. 4. El BAe 146-100 de British Aerospace, que ha estado en el Show de Farnborough '90.

MC DONNELL DOUGLAS

Lou Harrington, Manager de Douglas para el programa MD-11, manifestaba en Farnborough el lunes 3 de septiembre, que Douglas espera traspasar la frontera para obtener ganancias hacia la primera mitad de 1991 y que en esto habían tenido especial incidencia las ventas de aviones MD-80s (de los que ahora produce 3 unidades por semana), los pedidos de los MD-90s y, especialmente los pedidos del MD-11, certificación la de éste avión, que está prevista para el 31 de octubre de este mismo año; aproximadamente 6 meses después de la fecha inicialmente fijada.

Los cinco primeros operadores del MD-11 (fig. 3) van a ser: American Airlines, Delta Airlines, Finnair, Swisair y Korean Airlines.

La producción de Mc Donnell Douglas (incluidos todos los tipos de avión) alcanzará 50 aviones por año para finales de 1991, y el objetivo de producción para comienzos de 1992 es de 1,25 aviones por semana.

Los motores para el MD-11 pueden ser, GE CF 6-80C2 o PW 4460. Con motores Rolls Royce no se harán vuelos de prueba hasta 1992 y se espera la certificación para marzo de 1993. La primera Compañía que operará aviones MD-ll con motores RR Trent, será la española Air Europa, que tiene pedidos ya dos aviones y cuatro opciones.

Harrington hizo referencia especial, al nuevo programa del avión MD-12 X para el cual Douglas está estudiando dos versiones básicas, una de peso de avión 620.000 libras y 6.000 MN de radio de acción y otro de 730.000 lib. y 8.000 MN. Para compararlas con el MD-11, digamos que éste tiene un peso máximo de 605.000 lib. y un radio de acción de 7.000 MN.

BRITISH AEROSPACE

La principal Compañía fabricante de aviones, del país anfitrión del Show, ha presentado en la exposición estática y con demostraciones en vuelo, el BAe 146-200 (fig. 4), de 85 a 100 pasajeros, correspondiente a la misma familia que el BAe 146-100 (70 a 85 pasajeros), y del BAe 146-300 (100 a 128 pasajeros). Los BAe 146 están propulsados por 4 motores Textron Lycoming ALF 502R-5 de 6.970 lib. de empuje cada uno.



Fig. 5. El BAC 1-11 remotorizado con motores RR Tay que sustituyen a los RR Spey. Transformación hecha por Dee Howard de USA.

Los BAe pueden alcanzar hasta 1.500 MN.

EL BAC 1-11 REMOTORIZADO

El veterano BAC 1-11 (data de 1964), ha sido remotorizado ahora con motores Rolls Royce Tay sustituyendo a los RR Spey.

El BAC 1-11-2400 (fig. 5), es ahora un nuevo avión, que con el cambio de motores tiene un 20% más de empuje que el —2000 standard; el peso máximo ha pasado de 88.500 lib. a 91.500 lib. y tiene un consumo de combustible, en régimen de crucero, de un 14% menos que con motores Spey.

Las reformas de avión y cambio de motores, se han hecho por Doe Howard Co de San Antonio, Texas, con un coste de 8,75 millones de dólares por avión. El BAC 1-11-2400 ha realizado a diario en Farnborough demostraciones en vuelo. A Farnborough, el avión llegó con tan sólo 60 horas de vuelo, acumuladas desde el día 2 de julio, fecha en que se realizó su primer vuelo con los nuevos motores. La certificación de este avión se espera para el primer trimestre de 1991.

De Howard tiene previsto realizar la modificación a 100 aviones BAC 1-11.

LA URSS SE ACERCA A OCCIDENTE

Una delegación soviética ha visitado Farnborough '90, interesada en programas de colaboración en muy diversas áreas: aviones, motores, sistemas, equipos de ATC y metalurgia. La delegación demostró su interés oficialmente el viernes anterior a la inauguración de la Exposición, en la Embajada de los Estados Unidos en Londres.

Fue organizada una conferencia por el Departamento de Comercio Norteamericano y por la FAA, y suscrito por diversos grupos de Industria Aeronáutica y Espacial de USA.

V.N. Ivanov, Ministro de la Industria Aeronáutica de la URSS, manifestó que estaban planificando un cambio revolucionario para incrementar la producción de aviones civiles, a expensas de los presupuestos previstos, en principio, para la aviación militar entre 1990 y 1995.



Fig. 6. El Canadair RJ-50, avión del tipo regional de 50 plazas, que realizará sus primeros vuelos de prueba en la primavera próxima.

LA AVIACION REGIONAL

Si desde el punto de vista de la Aviación Civil, hubiéramos de dar un calificativo a Farnborough '90, lo titularíamos, sin duda alguna, por "el Farnborough de la competición de los aviones regionales".

La pugna por dominar el mercado de estos aviones, en la gama aproximada de 20 a 75 pasajeros, ha sido, y lo seguirá siendo por un dilatado tiempo, lo más destacado en los comienzos de esta década de los 90 y a buen seguro a lo largo de ella.

CANADAIR

Tiene ahora en producción el Canadair RJ-50 (RJ-Regional Jet), fig. 6, para 50 pasajeros, del que se derivará el RJ-70 para 70 pasajeros.

El RJ-50 realizará sus primeros vuelos de prueba en la primavera próxima, y obtendrá la certificación en el segundo trimestre de 1992.

Un nuevo RJ "long range" dentro de la gama de radio de acción de estos aviones (1.000 a 1.400 NM) será el Canadair RJ-100 ER para responder al incre-


Fig. 7. La cabina de los RJ de Canadair está totalmente dotada de pantallas de control de actitud, navegación, motores y sistemas.



Fig. 8. El Saab 2000, biturbohélice con motores Allison que hará su "roll out" a finales de 1991.



Fig. 9. El MPC-75 del consorcio Germano/Chino, de MBB de Alemania/Catic de China cuya entrada en servicio está prevista para 1996.

mento de tráfico previsto, en sectores de longitud de etapa como las existentes en Europa. Los motores para el Canadair RJ-100 ER serán GE.CF 34-3A de 8.729 lib. de empuje cada uno.

Los Canadair RJ tienen una amplia visión desde el "cockpit" (280°); está provisto de 6 pantallas CRT (Cathode Ray Tube), que proporcionan indicaciones de actitud, navegación, motores y sistemas de avión (fig. 7).

SAAB-SCANIA

La Compañía sueca ha presentado en Farnborough, el programa de desarrollo de su biturbohélice Saab 2000 (fig. 8), fuerte competidor de los Canadair RJ. El Saab 2000 es un avión típico para enlaces regionales en sectores de 200 MN. Alcanza hasta 350 nudos de velocidad de crucero y está propulsado por dos motores Allison GMA 2100 de 3.650 SHP.

El Jefe de Marketing de Saab, Jeff Marsh, manifestó el 2 de septiembre en Farnborough, que el primer Saab 2000 se montará en octubre de 1991; el "roll out" está previsto para finales de ese año, y la certificación para el segundo trimestre de 1993.

CASA de España, empezará a enviar alas fabricadas para el Saab 2000, a partir del otoño de 1991.

EL MPC-75 DEL CONSORCIO GERMANO/CHINO, MBB/CATIC

Ya expusimos para nuestros lectores las características de este avión presentadas en Le Bourget 89 (R de A y A n.° 586, octubre 1989).

Cuatro motores se están considerando para el MPC-75 (fig. 9), todos ellos en la gama de 14.000 a 18.000 lib. de empuje: el RR/BMW Tay 700, el PW/MTU RTF180, el Allison GMA 3014 y el Garret TFE 744.

Maquetas de MPC-75, en sus versiones -100 y -200, han sido expuestas en Farnborough en el stand de Deutsche Aerospace.

Se espera que el MPC-75 vuele en el otoño de 1994, y su entrada en servicio está prevista para 1996.



Fig. 10. El CBA-123 del consorcio Brasileño/Argentino de Embraer de Brasil/ FAMA de Argentina, que ha tenido un cualificado protagonismo en Farnborough '90.

EL CBA-123, DEL CONSORCIO BRASILEÑO/ARGENTINO, EMBRAER/FAMA (fig. 10)

Sin lugar a dudas ha sido el avión de tipo regional más difundido en Farnborough '90. La razón estriba en que se había anunciado su presencia en el Show muy anticipadamente, y sus demostraciones en vuelo han supuesto una ventaja respecto de los nuevos aviones de tipo regional aun cuando el CBA-123 sea el más pequeño de los presentados, y los demás aún no han volado.

El CBA-123 ha convencido plenamente a los profesionales. Es un avión de 19 plazas que puede alcanzar 780 MN con reservas IFR.

El avión que ha estado en Farnborough, partió de la factoría de Embraer en Sao Jose dos Campos, a 80 km de Sao Paulo; hizo escalas en Recife y Fernando Noronha antes de abandonar Brasil, sobrevoló el Atlántico con tres paradas, una en la Isla de la Sal del grupo de las de Cabo Verde, otra en Las Palmas, y otra en Sevilla. Tras vuelos a Montpellier y París (Le Bourget), llegó a Farnborough.

Denominado CBA-123 Vector, está propulsado por dos turbohélices Garret TPE 351-20 de 1.360 SHP, colocados lado a lado en la parte posterior del fuselaje y mandan hélices contrarrotatorias de seis palas.

El ala es de un alto rendimiento aerodinámico, con muy poca flecha y secciones supercríticas.

CASA DE ESPAÑA

Presente en Farnborough '90 con el CN-235 (fig. 11), del consorcio hispano/indonesio, CASA/IPTN, hemos sabido en el Show que Pan Am Express está



Fig. 11. El CN-235 de CASA-Nurtanio que en un futuro muy próximo van a ser pedidas algunas unidades por Pan Am Express de USA.

negociando comprar un pequeño número de estos aviones, ahora propulsados por los turbohélices GE CT 7, habiendo alcanzado con ellos, una fiabilidad de despacho del 99%.

IPTN DE INDONESIA

IPTN (Industri Pesawat Terbang Nusantara), que forma consorcio con CASA de España en la producción del CN-235, tiene diseñado ya un nuevo biturbohélice, el N-250, de apariencia similar al CN-235, en configuración de 50 asientos y que será propulsado por motores Allison GMA 2100, motores que también han sido seleccionados para el Saab 2000.

IPTN prevee hacer una versión mayor del N-250, con capacidad para 75 pasajeros.

LOS AVIONES DEL TIPO "EJECUTIVO-NEGOCIOS"

El salto de la tecnología aplicada a estos aviones es espectacular, tanto que se están diseñando modelos para vuelo en régimen supersónico.

EL BAe 125-1000 DE BRITISH AEROSPACE

Derivado del BAe 125-800 es un avión del tipo "ejecutivo-negocios" que tiene un radio de acción suficiente para cruzar el Atlántico, o ir de costa a costa de los Estados Unidos. El prototipo del BAe 125-1000 (fig. 12), tenía hasta su debut en Farnborough '90, sesenta horas de vuelo, acumuladas en los 35 vuelos efectuados desde su base de Hatfield, de la que partió para que en sobrevuelo y sin tomar tierra en Farnborough hacer una demostración y continuar después su programa de ensayos en Hatfield.

Está propulsado por dos turborreactores PW-305 de 5.200 lib. de empuje, fabricados por PW de Canadá. Se espera la certificación para julio de 1991.

EL FALCON 2000 DE MARCEL DASSAULT

Rival, técnicamente hablando, del BAe 125-1000, el Falcon 2000 (fig. 13), es un poco mayor que aquel; está propulsado por dos motores GE CFE 738 turbofán de 5.600 libras de empuje cada uno.

Se espera el primer vuelo para julio de 1991, y la certificación para noviembre de 1992. Aeritalia ha firmado un acuerdo con Marcel Dassault para participar con un 25% en la producción del avión, del cual se esperan fabricar 300 unidades.

EL SSBJ (SUPER SONIC BUSSINES JET)

Por consideraciones de certificación, el SSBJ (fig. 14) tiene como primeros contratistas a Gulstream y Rolls Royce y como primeros subcontratistas a Sukhoi y Liulka de la URSS.

El prototipo volará en 1993/94, comenzará su producción y entregas en 1996/97 "si todo va bien" dicen los ejecutivos del consorcio.

El SSBJ tendrá entre 12 y 16 pasajeros; su velocidad de crucero será próxima a Mach 2'0 y tendrá un radio de acción superior a 8.000 km. Está propulsado por dos tuborreactores AL-31 iguales a los del avión militar ruso Su-27.



Fig. 12. El nuevo BAe 125-1000, avión del tipo "ejecutivo-negocios". Fotografía tomada en un vuelo de pruebas, el 11 de julio de este año.

Fig. 13. Avión Falcon 2000, para 8 pasajeros. Tiene un radio de acción de 5.500 km. y está propulsado por motores Garret/GE CFE 738 de 5.600 libs. de empuje máximo al despegue.



Fig. 14. Avión del tipo "ejecutivo-negocios", supersónico, del consorcio Americano/Soviético Gultstream/Sukhoi. Velocidad de crucero entre Mach 2'0 a 2'2. Radio de acción 8.000 km.

AVIONES CON MOTORES BASCULANTES (EL "EUROFAR") Y CON MOTORES Y ALA BASCULANTES (EL TW-68)

• El "Eurofar", del que se han expuesto diversas maquetas en Farnborough '90, una particularmente llamativa en el stand de Augusta, es un avión del consorcio Aerospatiale de Francia, MBB de Alemania y Westland del Reino Unido, viene a ser en cuanto a configuración "el Osprey civil". Tendrá dos rotores mandados por turboejes PW 305 de Pratt Whitney de Canadá.

El proyecto no tiene aún fecha para las fases de producción.

• Otro proyecto, aún más revolucionario que el "Eurofar" es el que ha presentado en Farnborough la compañía japonesa Ishida Aerospace Research; el ala y sus motores basculan solidariamente. El avión denominado TW-68 (fig. 15), (TW. Tail Wing) está diseñado para 14 pasajeros y tendrá una velocidad de crucero de 300 nudos. Un prototipo del TW-68 se espera está fabricado para comienzos de 1994 y el primer vuelo para 1996.

La selección de los motores se hará pocas semanas después de clausurado Farnborough '90, si bien se sabe que estarán próximos a los 2.000 SHP.

Fig. 15. El TW-68 de conjunto ala/rotores basculante. Se espera esté dispuesto para operar en 1997.

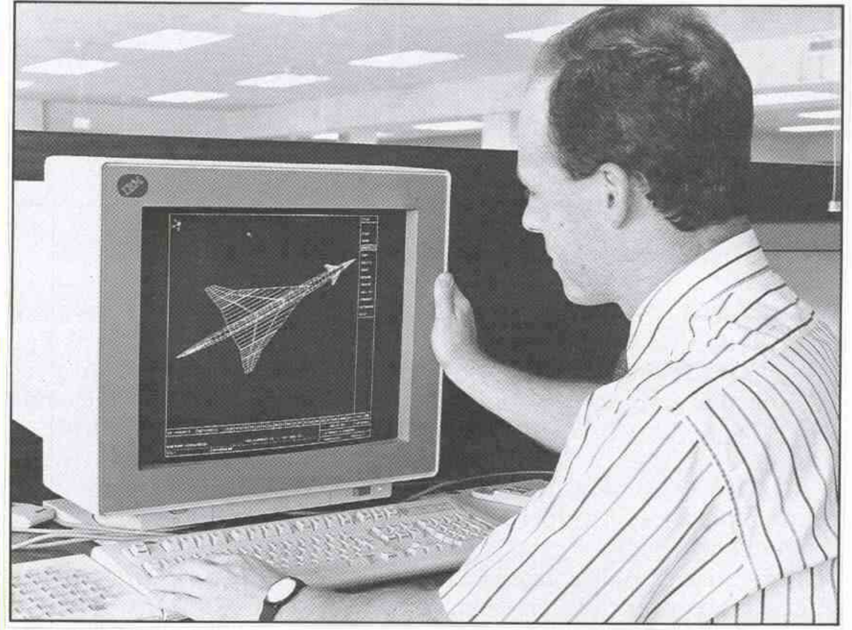


Fig. 16. El ATS (Advanced Supersonic Transport), para 280 pasajeros. Su diseño está liderado por BAe del Reino Unido y por Aerospatiale de Francia. Volará en crucero a número de Mach entre 2'0 y 2'2.

PROYECTOS DE GRANDES AERONAVES SUPERSONICAS

Se han presentado en Farnborough dos proyectos como los más posibles dentro del campo, aún muy difuso, de los grandes aerotransportes comerciales, y que en todo caso ninguno de ellos podría estar disponible antes del año 2010.

- El AST (Advanced Supersonic Transport), (fig. 16), que lideran British Aerospace del Reino Unido, y Aerospatiale de Francia.

Será un avión para 200-300 pasajeros con velocidad de crucero entre Mach 2'0 y Mach 2'25. Los motores serán Rolls Royce o SNECMA o del consorcio RR/SNECMA. Subcontratistas serían Deutshe Airbus, Boeing y Mc. Donnell Douglas.

Fig. 17. Idealización artística del avión HSCT (High Speed Comercial Transport) de proyecto Boeing bajo el patrocinio de la NASA. Tiene capacidad para 250 pasajeros y volará en crucero entre Mach 2'0 y Mach 2'8.



Fig. 18. El motor de General Electric GE-90, en consorcio con SNECMA de Francia y Fiat de Italia, es por ahora el motor de mayor eje de los actualmente en desarrollo: de 85.000 a 100.000 libras.

FIG. 19

• LOS MOTORES DE MAYOR EMPUJE PARA LA AVIACION COMERCIAL.
(Características desveladas en Farnborough '90)

Fabricante	*Tipo*	*Empuje (libras)*
Pratt Whitney	PW-4188	73.000 a 88.000
Rolls Royce	"Trent"	65.000 a 85.000
General Electric	GE-90 (fig. 18)	85.000 a 100.000

• El HSCT (fig. 17) (High Speed Commercial Transport), que lidera Boeing apoyado por la NASA y que en reciprocidad al programa del AST, tendría como subcontratistas alguno de los de este proyecto.

El HSCT tendría 250 pasajeros, volaría entre Mach 2'0 y Mach 2'8, con un radio de acción próximo a las 5.000 MN. Los motores serían de un Consorcio Pratt Whitney/Rolls Royce.

LOS MOTORES

Se ha hecho referencia a ellos al exponer las características de los aviones que propulsan, si bien no queremos finalizar nuestro comentario sin reseñar como característica destacada en Farnborough '90 el anuncio de tres motores gigantes de los cuales se va a iniciar de forma inmediata su producción: el PW-4188, el RR "Trent" y el GE-90 y que principalmente serán los que propulsen los grandes aviones de dos motores de la Aviación Comercial (fig. 18 y 19). ■



FARNBOROUGH '90: El Espacio

MARTÍN CUESTA ALVAREZ
Ingeniero Aeronáutico

Estados Unidos, Unión Soviética, Europa, Japón y China, han expuesto, o manifestado, su potencial espacial, que se corresponde en el "ranking" mundial, por ese orden de enumeración.

Fotografía del lanzamiento de un Ariane 410 desde el Centro Espacial de Kourou en Güayana Francesa. (Cortesía de ESA)

• USA está considerando a fondo el relanzamiento de los programas espaciales, principalmente aquellos con fines comerciales, pero la Industria Norteamericana se está mostrando apática a esta expansión, pese a las espectaculares misiones que se anuncian, especialmente las tripuladas dirigidas a la Luna y a Marte.

• Los soviéticos están ofreciendo también utilización comercial de sus lanzamientos, incluso están fabricando cohetes por módulos separados, y poniéndolos a la venta a potenciales compradores.

• Arianespace, con su reciente lanzamiento n.º 38, está a la cabeza de la utilización comercial de la Industria Aeroespacial, que ahora parecen estar dispuestos a seguir los Estados Unidos y la Unión Soviética.

• En Farnborough '90 ha podido comprobarse que las naves espaciales europeas, Hermes, Hotol y Sänger están ya prácticamente definidas en cuanto a su configuración final.

• Japón está ultimando su nuevo y potente lanzador H-II, con el que lanzará la nave espacial Hope.

• China está poniendo a punto su nuevo lanzador Long March y desde el pasado mes de julio ha comenzado a realizar lanzamientos con fines comerciales.

LOS NUEVOS PROGRAMAS USA

En una interesante conferencia de prensa celebrada el 29 de agosto pasado, cuatro días antes de iniciarse Farnborough '90, el General de las Fuerzas Aéreas Estadounidense Thomas Stafford, además Astronauta Comandante que fue de la misión Apolo X que estudió los lugares idóneos para la llegada del hombre a la Luna en el Apolo XI, manifestaba que los Estados Unidos estaban canalizando sus esfuerzos para futuras exploraciones de la Luna y de Marte.

Stafford ha sido designado por la NASA y el Consejo Espacial Nacional de la Casa Blanca, para dirigir un grupo de 22 miembros y, el resultado de sus estudios será enviado, el próximo mes de marzo, en un report final a Richard Truly, Administrador de la NASA.

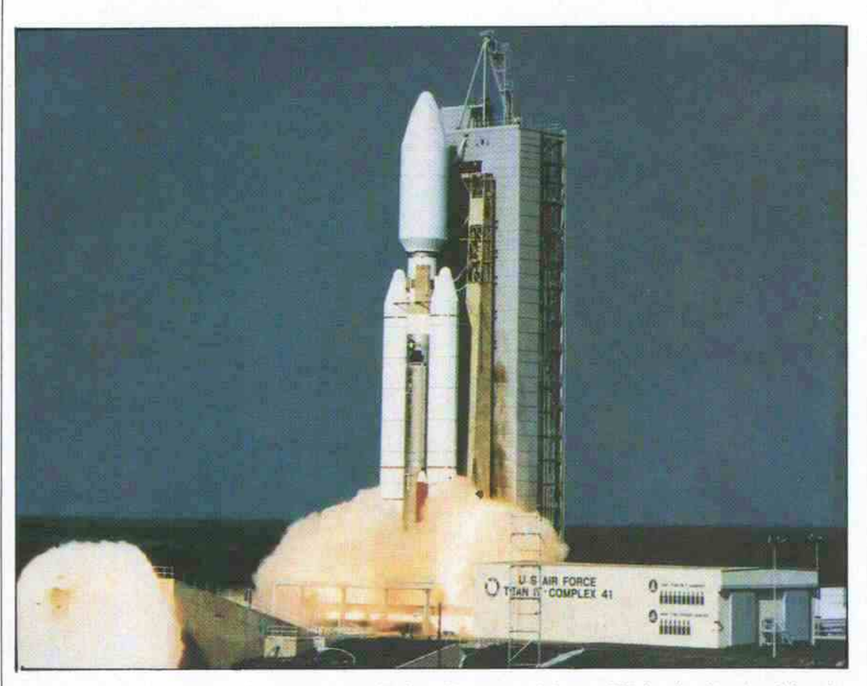


Fig. 1. Cohete lanzador Titan 4 de las Fuerzas Aéreas USA, de diseño Martin Marietta y que va a ser utilizado para lanzamientos de cargas comerciales. Tras un fallo el 14 de mayo pasado, el 23 de junio puso en órbita con éxito un satélite de comunicaciones Intelsat.

El report que emitirá el equipo dirigido por Stafford será muy detallado y examinará: tipo de vehículos a enviar al espacio, configuración de lanzadores, especificación del empuje, y al menos seis o siete misiones definidas para ir a la Luna y a Marte.

Al report de este Grupo de Síntesis que dirige Stafford, se unirán los resultados sobre cuestiones técnicas elaborado por encargo de la NASA a la firma Martín Marietta, y realizado bajo la dirección de Charon Bethesda. Este report estará finalizado el próximo mes de diciembre.

Como decimos en nuestra introducción, frente al entusiasmo oficial está la, al menos, aparente apatía de la industria aeroespacial norteamericana, que censura el que en las dos últimas décadas no se hayan desarrollado programas comerciales. Esta apatía espera sea vencida ante los resultados que esperan alcanzarse con misiones a la Luna y a Marte.

El presupuesto del Pentágono para investigación espacial fue en 1988 de 14.500 millones de dólares y, para 1990 están presupuestados 17.960 millones de dólares.

La NASA que presupuestó 9.000 millones de dólares para 1988, para este año 1990 tiene un presupuesto de 12.300 millones de dólares.

La NASA está poniendo especial énfasis en que los programas sean comerciales y por esto ha firmado un acuerdo con diversas firmas comerciales por el cual la NASA pondrá a disposición del sector privado los lanzadores espaciales y, las firmas comerciales financiarán sus servicios.

El primer lanzador comercial ha sido el Titan de diseño Mar-

tín Marietta que inauguró estas misiones el 14 de marzo con el lanzamiento de un satélite de comunicaciones Intelsat, aun cuando el lanzamiento resultara fallido por mal funcionamiento del mecanismo separador del satélite del segundo escalón del lanzador. El 23 de junio pasado se enviaba desde Cabo Cañaveral, con un Titan IV (fig. 1), un satélite idéntico, fabricado por Hughes, el Intelsat F-6, con resultados plenamente satisfactorios. Así ha comenzado la era espacial comercial USA.

En otro área es de hacer destacar que continúan las pruebas de simulación de "ingravidez" para operaciones en la Estación Espacial Internacional de la NASA (fig. 2).

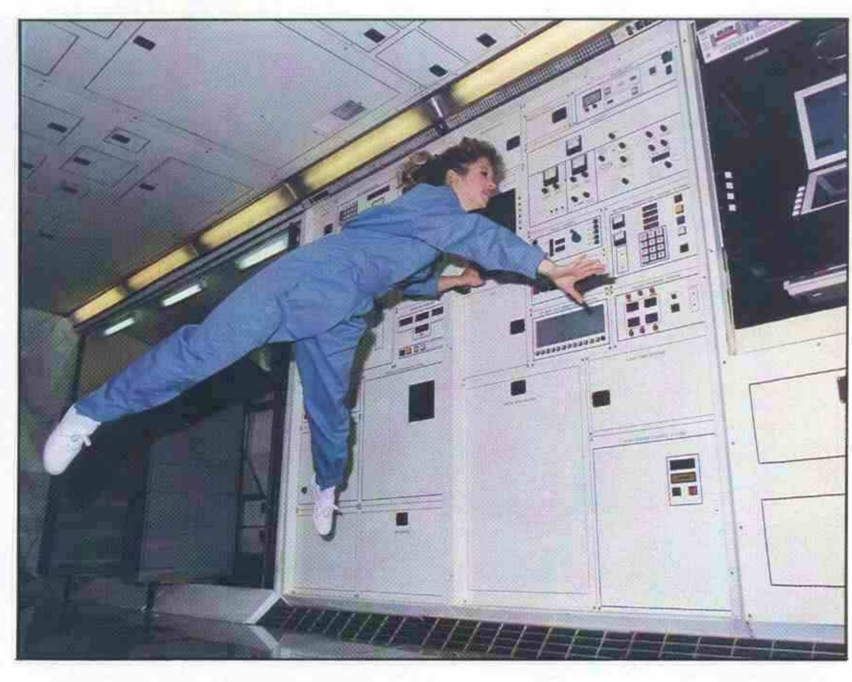


Fig. 2. Maqueta de simulación de "flotación" en condiciones cercanas a gravedad cero, en órbita de baja altitud alrededor de la Tierra para entrenamientos de operaciones en la Estación Internacional de la NASA.

MISIONES TRIPULADAS A MARTE: LA PROPULSION

Peter Teets, presidente del grupo de Astronáutica de Martín Marietta, manifestaba el 4 de septiembre en Farnborough, que las misiones espaciales a Marte son factibles.

Las misiones tripuladas a Marte forman parte de la iniciativa anunciada por el Presidente Bush durante las celebraciones del 20 Aniversario de la llegada del hombre a la Luna con el Apolo XI.

Tras el Apolo XI, los presupuestos espaciales se recortaron fuertemente; ahora el Presidente Bush llevará al Congreso el nuevo lanzamiento de los programas espaciales.

Para una misión tripulada a Marte, manifestó Peter Teets, son necesarios, en principio, una serie de motores cohete adosados al cohete principal que lentamente hagan que éste se aleje de la Tierra en órbitas progresivas antes de ser encendido el cohete principal para alcanzar el Planeta Rojo.

La llegada a Marte podría durar, aproximadamente nueve meses, y la duración de la misión hasta regresar a la Tierra, dos años.

En todo caso, parece ser que el programa tiene una larga espera por delante. No obstante, la NASA ha presupuestado para 1991, once millones de dólares para la investigación de técnicas nucleares-eléctricas y nucleares-térmicas para los proyectos de lanzadores que lleven las naves espaciales a Marte.

La propulsión nuclear-eléctrica está basada en un reactor nuclear utilizado para calentar, que mueva un generador eléctrico. Este generador suministra



Fig. 4. Producción en serie de los lanzadores de propulsante líquido para los Ariane 4, en la planta que MBB dispone en la ciudad de Bremen.



Fig. 5. Montaje final del Olimpus 1, satélite de comunicaciones de Diseño BAe. Fue lanzado al espacio el 23 de junio de 1989 en el lanzamiento n.º 32 de Arianspace con un Ariane 3.

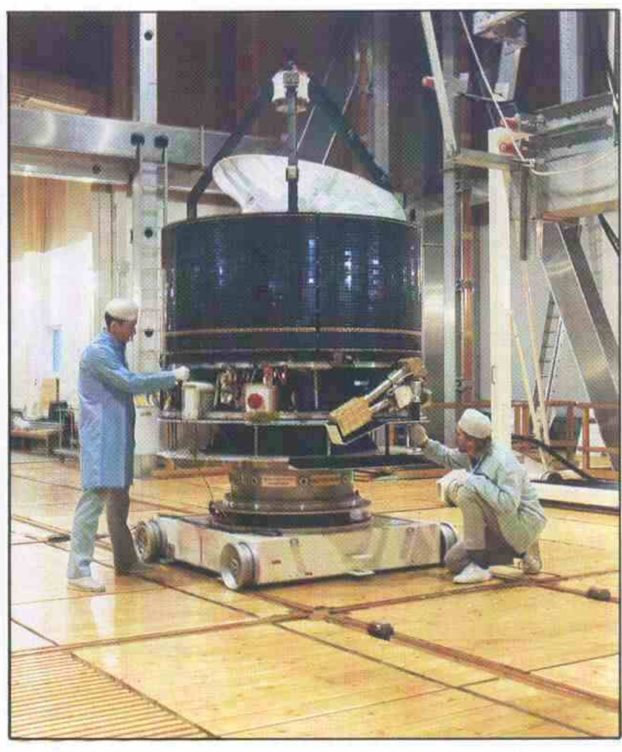


Fig. 6. Fotografía de la sonda Giotto, que pasó a 500 km del cometa Halley en marzo de 1986 a una velocidad de 248.000 km por hora y que está previsto que intercepte la estela del cometa Grigg-Skjellerup en 1992.

la corriente necesaria para acelerar partículas que emitidas a gran velocidad generan un elevado empuje.

La propulsión nuclear-térmica ofrece una reducción de tiempo muy considerable en misiones a Marte, respecto de la nuclear-eléctrica. Un modelo de reactor nuclear-térmico es el que hace uso de Uranio cargado en un núcleo de grafito, que sirve de reactor supercalentando hidrógeno gaseoso que sale al exterior a gran velocidad con el consiguiente empuje, de magnitud muy elevada.

Uno de estos dos procedimientos serán la base de los lanzadores para misiones a Marte, que podrían estar disponibles hacia el año 2005.

EL MATERIAL LUNAR, COMO ALTERNATIVA ENERGETICA AL PETROLEO

Las muestras de rocas lunares recogidas por los astronautas de las naves Apolo en los comienzos de los años 70, han revelado que la Luna contiene abundante cantidad de Helio 3, un gas muy raro en la Tierra.

Muchos científicos consideran que el Helio 3 es una fuente potencial de energía, obtenida por fusión nuclear y que podría obtenerse tal energía, mediado el siglo XXI.

Ray Bula, director ejecutivo del Centro de Wiscosin para automatización espacial y robótica de la Universidad de Wiscosin, ha hecho unas declaraciones que ha recogido el diario *Space News* y distribuidas en Farnborough '90: "Utilizando energía solar puede separarse Helio 3 del material lunar, por calentamiento a temperaturas tan altas como 650 °C. Después de convertir en líquido el Helio 3, podría ser transportado a la Estación Espacial y desde allí transferido a una nave espacial del tipo de las Space Shuttle o el Hermes y transportarlo a la Tierra. Una de esas naves podría transportar a la Tierra 25 Tm de Helio 3, que podría generar la misma cantidad de energía eléctrica que la consumida en USA en 1990.

Otra propuesta científica, es la de obtener Oxígeno de las rocas lunares. La Compañía PSI Technology de Andover, Massachusets, ha firmado un contrato con la NASA para investigar el proceso de tal obtención. El proceso conocido como pirolisis es romper rocas lunares y sometiéndolas a muy altas temperaturas hacer que en el material se formen óxidos de los que se obtendría oxígeno. La pirolisis tiene la ventaja de que no necesita material a transportar desde la Tierra.

SATELITES CIENTIFICOS EOS

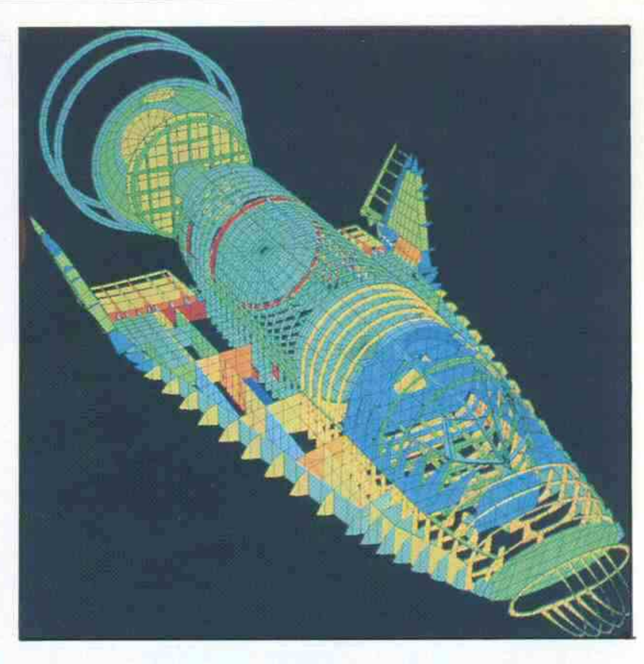
Un panel de científicos en tareas medioambientales ha sido requerido por la NASA, la semana que precedió a Farnbo-

rough '90, y en éste se ha revelado el proyecto de enviar satélites EOS (Earth Obseving System), de tamaño pequeño para determinar los cambios climáticos y así poder determinar el impacto sobre la vida humana.

La NASA ha manifestado en Farnborough que se está utilizando el satélite Landsat para determinar las plagas de mosquitos que generan la malaria y el paludismo.

El Landsat envía imágenes a la Tierra, con una resolución de 30 metros y se ha utilizado ya, para detectar plagas de mosquitos en las plantaciones de arroz de California, campos preferidos por los mosquitos en los meses de mayo y junio. Anteriormente a este programa, ya en 1985 se iniciaron estudios desde un avión ER-2 volando a 30.000 pies de altitud.

Fig. 8. Estructura interior de la lanzadera Hermes, en pantalla CAD



LA MISION "ASTRO 1"

Astronautas en la lanzadera espacial USA, y astrónomos van a proceder al estudio de las estrellas que emiten radiaciones de longitudes de onda próximas a las del espectro visible y que no llegan a la Tierra.

Siete astronautas "volarán" en una nave Columbia bajo el mando del veterano astronauta Vane Brand. La misión durará diez días aun cuando se ha retrasado por problemas surgidos en la Space Shuttle, estaba previsto su comienzo el pasado 30 de mayo, si bien se espera para el mes de septiembre de este año.

Una de las novedades de esta misión es la de impartir clases desde el espacio, y para ello la NASA ya ha distribuido entre profesorado de Universidades, una guía de estudio que facilitará la exposición que el científico Robert Parker haga durante 20 minutos el 5.º día de la estancia en el espacio del Columbia.

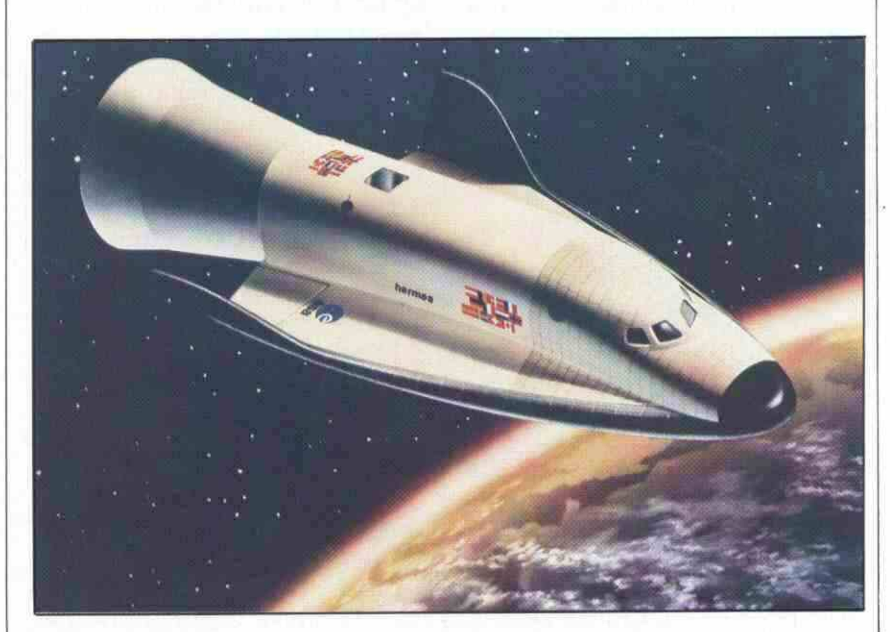


Fig. 7. En Farnborough '90 se ha mostrado en maqueta, la que parece será la configuración definitiva de la lanzadera Hermes de la ESA.

LA URSS

Los soviéticos están ofreciendo lanzadores RD-170, en venta de componentes por separado.

También ofrecen como lanzadores comerciales los SL-16 y el Energia, para por la URSS situar cargas de pago comerciales en el espacio (normalmente satélites).

Los RD-170 tienen una alta fiabilidad calculada para que no tengan fallo al menos en 650 lanzamientos de diferentes cohetes. Hasta ahora han alcanzado el encendido n.º 400 sin ninguna dificultad. Los RD-170, queman Oxígeno y Keroxeno a una altísima presión (255 kg/cm²).

La semana anterior a Farnborough '90, representantes del Glavcosmos (Agencia Espacial) de la URSS y autoridades de la Agencia del Espacio de Austria, se reunieron para discutir 15

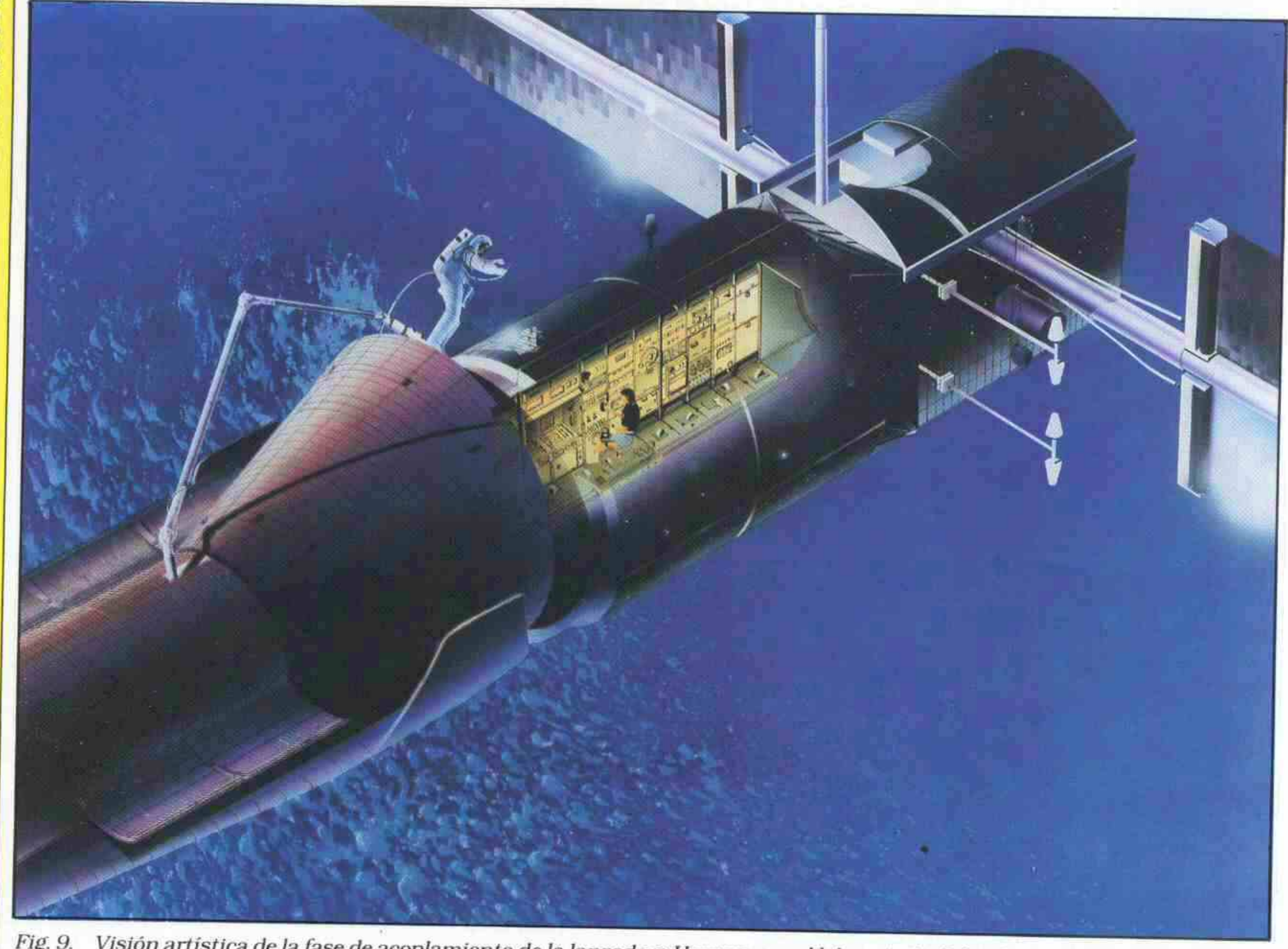


Fig. 9. Visión artística de la fase de acoplamiento de la lanzadera Hermes con el laboratorio Columbus de la estación espacial de la NASA.

experimentos austríacos, a realizar a partir de finales de 1991.

Dirigido por el veterano astronauta Yudy Gagarin, dos reporteros de la TV japonesa, han recibido un curso de adiestramiento en el Centro de Entrenamiento de la Ciudad de las Estrellas, en las cercanías de Moscú. Uno de estos reporteros viajará a la estación espacial Mir en un lanzamiento previsto para el próximo 2 de diciembre. Japón pagará a la URSS 12 millones de dólares por el viaje de este reportero a la estación Mir.

La estación Mir, que tiene adosados ahora cinco módulos, cuatro fijos para experimentos y otro para atraque de la astronave Soyuz, va a ser aumentada su utilización adosándola dos módulos más, con lo que el peso de la estación espacial será de 130 Tm. Los nuevos módulos serán: el "O" (para observación), y el "E" (para investigaciones ecológicas). Contrastado este peso con el del "Skylab" americano, lanzado a mediados de la década de los 70, el "Skylab" pesaba 8,5 Tm.

LANZAMIENTOS DE LOS ARIANE (fig. 3 a 6)

Como es conocido, Arianspace sufrió un revés en el lanzamiento n.º 36 el pasado mes de febrero, lo que frustró la celebración del 10.º Aniversario de su primer lanzamiento y puso en duda el futuro de los esfuerzos de Europa en la carrera del Espacio en la que la ESA está a la cabeza en la utilización comercial, que ahora van a intensificar USA y la URSS.

Con el lanzamiento n.º 37, totalmente satisfactorio, a finales de julio de este año se pusieron en órbita un satélite de TV francés y otro de telecomunicaciones alemán.

El 31 de agosto, dos días antes de la inauguración de Farnborough '90, tuvo lugar el lanzamiento n.º 38, que situó satisfactoriamente en órbita el satélite militar británico de telecomunicaciones Skynet 4C y el Eutelsat 2F1, satélite de telecomunicaciones, ambos de Marconi, correspondientes a la Organización europea Eutelsat de 28 naciones.

Cuando salgan a la luz estas líneas, si todo va bien, habrá tenido lugar el Lanzamiento n.º 39 de los Ariane, previsto para el 21 de septiembre, poniendo en órbita el Eutelsat 2, de 52 canales, de los cuales se

han reservado 28 para Europa (13 para el Reino Unido, 8 para Francia y 7 para España). El Eutelsat 2 proporcionará visión a países de la Europa Occidental y del Este, y parcialmente al Norte de Africa y al Oriente Medio.

El miércoles 5 de septiembre, representantes de la nueva compañía francobritánica MMS (Matra Marconi Space), manifestaban en una conferencia de prensa en Farnborough ser ahora la primera compañía de fabricación de satélites con un presupuesto que para este año 1990 era de 400 millones de Libras Esterlinas y para el año 1995 sería de 600 ML.

CONTROL DE OPERACIONES DE VUELO Y RUTA, VIA SATELITE

El miércoles 5 de septiembre pudo seguirse desde el stand de Fligh Daily en Farnborough la salida del vuelo 0105 de United Airlines, que despegó de París. Durante la demostración que hizo SITA (Sociedad Internacional de Telecomunicaciones Aeronáuticas) también pudo verse el control de la navegación de un vuelo transatlántico de un A 310 de Sabena.

La estación espacial de la ESA en Villafranca del Castillo (España) intervendrá en estos seguimientos, pues está adaptando la red de seguimientos del ATC para este procedimiento.

La FAA de USA, también está desarrollando un programa paralelo que realiza Arinc, denominado ACARS para el que ya se han instalado equipos en aviones 747 de United Airlines y Nortwest Airlines.

LA LANZADERA HERMES DE LA ESA (fig. 7, 8 y 9)

Aerospatiale y Dassault han mostrado en Farnborough la que se espera sea la definitiva configuración de la lanzadera de la Agencia Europea del Espacio (ESA). A escala 1/40 Aermachi ha entregado ya a Dassault una maqueta para ensayos en túnel aerodinámico de cuyas pruebas pudiera surgir algún cambio adicional.

El primer lanzamiento del Hermes se espera para 1999, y dado su elevado coste se limitarán a dos los lanzamientos en el año 2000.

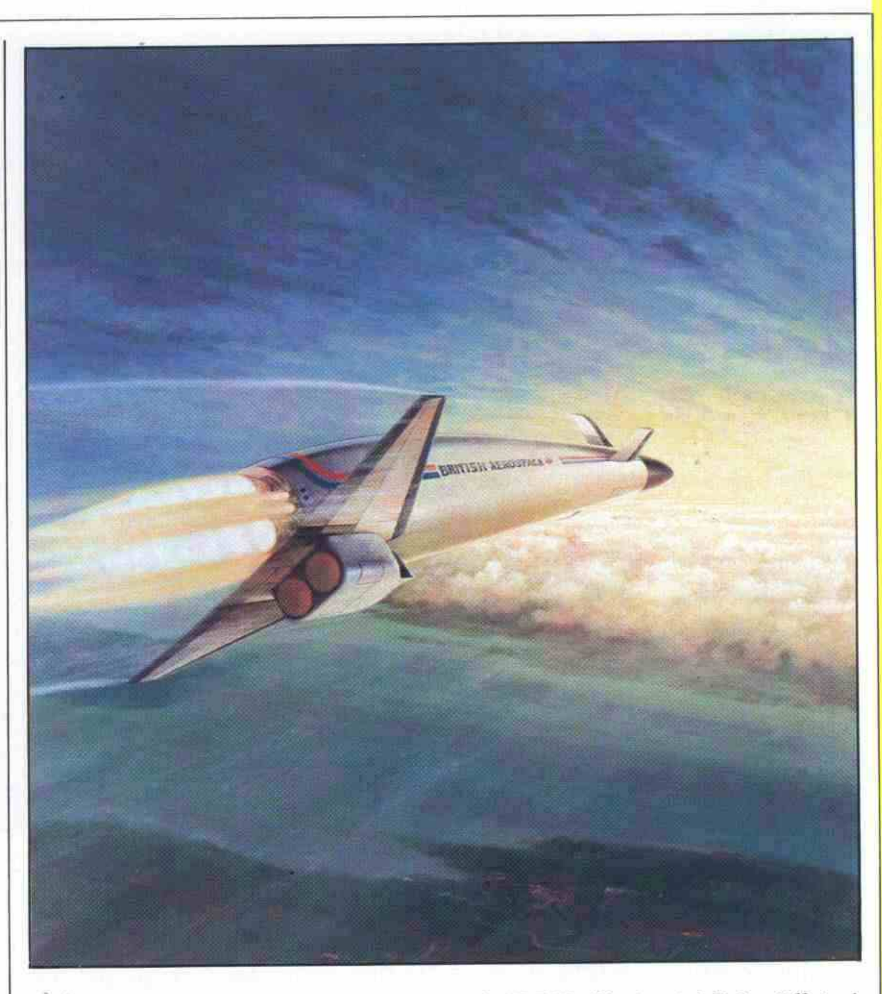


Fig. 10. Configuración de la nave espacial HOTOL (Horizontal Take Off And Landing) en estudio por British Aerospace. En Farnborough '90, BAe ha mantenido conversaciones con la URSS para que el HOTOL pudiera ser lanzado desde un Antonov 225 Mrya.

EL HOTOL (fig. 10)

Esta lanzadera británica, de cuyas características y desarrollo comenzamos a informar a nuestros lectores de R.A. y A. en el n.º 551 de nov. de 1986 en la sección de Espacio de Farnborough '86, ha estado "ralentizado" su desarrollo, si bien parece ser que ha vuelto a tomar velocidad normal su puesta en marcha, pero sin el entusiasmo con que se presentó por primera vez, hace ahora cuatro años. Ejecutivos de British Aerospace y el Ministro Soviético de Aviación, manifestaban el 5 de septiembre en Farnborough que se habían reunido para examinar la posibilidad de utilización del Antonov 225 como "lanzadera" de primer escalón para el HOTOL (Horizontal Take Of and Landing). El programa de estudio durará seis meses.

La idea de esta utilización HOTOL/Antonov 225, parece ser que surgió en Le Bourget 89, cuando sobre un Antonov se mostró al público en la exposición estática la lanzadera soviética Buran sobre el Antonov.



Fig. 11. Lanzadera germana Sänger, y sobre ella el módulo tripulado Horus, presentados en Farnborough '90 en maqueta.

Por cierto, que los soviéticos nunca han revelado de cuántas unidades Antonov 225 disponen, aun cuando se piensa que solamente hay uno en existencia; el que ha estado este año en Farnborough.

EL SÄNGER

Como en el caso del HOTOL, también comenzamos a informar a nuestros lectores en el comentario de Farnborough 86 (R. A y A n.º 551).

El desarrollo del Sänger (fig. 11), está teniendo regularidad. La tercera prueba de encendido de su motor habrá tenido lugar en septiembre pasado pocos días después de Farnborough '90. El motor es un estatorreactor diseñado específicamente para el Sänger y ha sido fabricado por MBB.

En la fig. 11 incluimos una visión artística del lanzador Sänger que es de tamaño similar a un B 747 y que presenta el vehículo tripulado Horus sobre el vehículo lanzador. El Horus podrá aterrizar en pistas de aeropuertos convencionales.

El vehículo portador será primero propulsado por turborreactores, después por estatorreactores, y cuando alcance velocidad de n.º de Mach 6'6, se desprenderá el módulo Horus que será puesto en órbita por un cohete criogénico.

JAPON

Está concentrado en la actualidad en resolver problemas surgidos en la puesta a punto de su lanzador H-II, pues el motor LE-7 del primer escalón ha fallado en varias pruebas el último año.

Noticias oficiales del NASDA (National Space Development Agency) de Japón, manifiestan que han decidido hacer significativos cambios en dicho motor LE-7 y reducir su empuje aproximadamente en un 8%. El empuje disminuido en el LE-7, será recuperado aumentando el del segundo escalón (LE-5).

El H-II será capaz de poner en órbita dos satélites de dos Tm. cada uno a 36.000 km de altitud.

CHINA

Para competir con el Ariane IV, y poder lanzar cargas de pago hasta de 4,5 Tm. y situarlas en órbita geoestacionaria, China está desarrollando un nuevo lanzador Long March, manifestó Wang Lu, Manager General de la Industria Aeroespacial Japonesa, el pasado 1 de septiembre.

El nuevo lanzador procede del Long March 2E que fue lanzado por primera vez el 16 de julio. Podrá situar en órbita de baja cota cargas de 8,8 Tm. o en órbita circular de 400 km de altitud hasta de 7,2 Tm. El primer lanzamiento del nuevo Long March, coincidirá con las fechas de Farnborough '92. ■

La imagen del Ejército del Aire

JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Coronel del Arma de Aviación. Diplomado de Estado Mayor.
Técnico de Radiodifusión y Televisión y Licenciado en Ciencias de la Información

"La mujer del César no sólo debe ser honrada, si no que también debe parecerlo."

EN estos momentos tan importantes y trascendentales para la humanidad que nos ha tocado vivir, en los que la opinión pública influye tanto en las decisiones adoptadas por el poder establecido, a todos los niveles, es necesario más que nunca que cuidemos con esmero la imagen de las diversas Instituciones que constituyen los pilares básicos de los principios por lo que se rige lo que podríamos definir como la "CARTA MAGNA" de nuestra Nación, nos referimos a la Constitución del 78, actualmente en vigor.

Y para ello es necesario que todos los ciudadanos aportemos nuestro granito de arena, y entre esos ciudadanos, como integrantes de una misma sociedad, los miembros de las Fuerzas Armadas no están exentos de ejercer ese cuidado con referencia a la imagen de su propia Organización, una de esas Instituciones a las que nos referíamos en el párrafo anterior.

Y ya circunscribiéndonos a las Fuerzas Armadas en lo referente al tema a tratar y con respecto al Ejército del Aire, serán sus componentes, desde el escalón más bajo al más alto, los responsables de mantener una imagen lo más digna posible de nuestro Ejército y evitar cualquier cosa que pueda deteriorar o dañar dicha imagen.

En primer lugar deberá ser la propia Organización la que se ocupe de este tema tan importante y tantas veces olvidado y relegado a un segundo plano, mediante la creación de un Gabinete de Imagen o utilizando debidamente los medios de la actual Oficina de Relaciones Públicas.

En segundo lugar mediante el empleo del personal profesional de la Información que pertenezca a las Fuerzas Armadas.

Y por último y en coordinación con la DRISDE estableciendo los debidos contactos para la realización, por Empresas especializadas en el campo de la Información, de diversas campañas en los diferentes Medios de Comunicación Social, encaminadas a informar a través de los mismos de cuál es la realidad y cuáles son los problemas, las inquietudes y las metas alcanzadas por el Ejército del Aire.

Información dirigida a los ciudadanos, que en definitiva son los verdaderos depositarios de la confianza que han puesto en sus Fuerzas Armadas, como garantes de su seguridad y de la defensa de sus derechos contra cualquier amenaza que atente contra esa seguridad y haga peligrar la integridad de la Patria.

Información que debe ser establecida sobre una base de transparencia, sin recelos y basada en la verdad.

Para lo cual deberemos empezar por una total claridad en las informaciones entre los miembros de nuestro Ejército, para evitar el BULO y la desinformación entre los mismos.

No podemos ignorar que contra ese vicio del BULO la mejor medicina, el mejor remedio, siempre será una buena y veraz información. Para lo cual deberemos establecer una línea de comunicación entre todos los miembros del Ejército del Aire, a todos los niveles y a través de la cadena de Mando.

No se debe menospreciar la importancia que en el campo de la Información tienen los Medios de Comunicación Social que, queramos o no, crean con sus informaciones auténticos Estados de Opinión.

Estados qe hacen que el hombre de la calle haga suyas, en la mayoría de los casos, esas opiniones que si son favorables a

"Los miembros de las Fuerzas Armadas no están exentos de cuidar la imagen de su propia Organización."

una Institución pueden ser altamente beneficiosas para la misma, pero que si son desfavorables serán muy perjudiciales y costará mucho tiempo el paliar, al menos, sus efectos negativos.

En este orden de cosas las Fuerzas Armadas deben ejercer una política de "Puertas Abiertas", para que los ciudadanos las conozcan mejor y de esta manera se establezca una mejor comprensión hacia sus problemas e inquietudes.

Al fin y al cabo las Fuerzas Armadas son simplemente PUEBLO y ese PUEBLO debe ser el primer interesado en los temas referentes a la Defensa, pues la Defensa de una Nación es cuestión que afecta a todos sus ciudadanos.

De ahí que si quisiéramos representar al Estamento Militar, nunca lo haríamos con la imagen de un General, con todos sus entorchados, si no con la más sencilla de un simple soldado.

Por otra parte, quisiéramos establecer que al hablar de una política de "Puertas Abiertas" y con referencia a los miembros del Ejército del Aire, con esto no queremos decir que se pueda informar de todo aquello que afecte a nuestro Ejército, ya que habrá informaciones que por su carácter sean de uso restringido y deberá ser prohibida su utilización por dichos miembros y mucho menos su difusión a través de los diversos Medios de Comunicación Social, como de hecho ya ha ocurrido, en más de una ocasión, con el grave quebranto que ello ha supuesto para la seguridad de las Fuerzas Armadas y en particular de nuestro Ejército.

En cuanto a esos Medios de Comunicación Social, en sus diversas formas de PRENSA, RADIO o TELEVISION, se podría decir que no siempre informan con la debida veracidad e imparcialidad sobre los diferentes aspectos del Ejército del Aire, pero de eso a que estos Medios hayan establecido una acción orquestada y preconcebida contra nuestro Ejército, existe una gran diferencia.

No todos los profesionales de esos Medios utilizan esas herramientas de falta de veracidad y de imparcialidad, para crear con sus informaciones una falsa imagen de la situación real de nuestras Fuerzas Armadas.

Podrá haber alguno que ejercite su profesión mediante informaciones tendenciosas, pero se puede asegurar que en muchas ocasiones constituirá un caso aislado y como tal se le debe dar solamente una relativa importancia.

Lo que pasa es que los Medios de Comunicación Social constituyen un instrumento de gran fuerza de difusión, con un efecto multiplicador de incalculable e insospechada magnitud, de ahí por lo que se ha dado en llamar a esos Medios el "CUARTO PODER".

Ese Gabinete de Imagen que se debería crear en el Ejército del Aire, como órgano asesor del JEMA en este campo, o la Oficina de Relaciones Públicas correspondiente, deberán estar atentos a esos Estados de Opinión anteriormente citados, para detectar con antelación, si es posible, las informaciones que con referencia a nuestro Ejército se puedan producir en los diferentes Medios de Comunicación Social, con el fin de que si no se ajustan a la verdad contrarrestarlas o modificarlas antes de su publicación, no una vez ya publicadas mediante el derecho de réplica, que en un gran número de ocasiones no conduce a nada y no altera sustancialmente los efectos nocivos producidos por dichas informaciones.

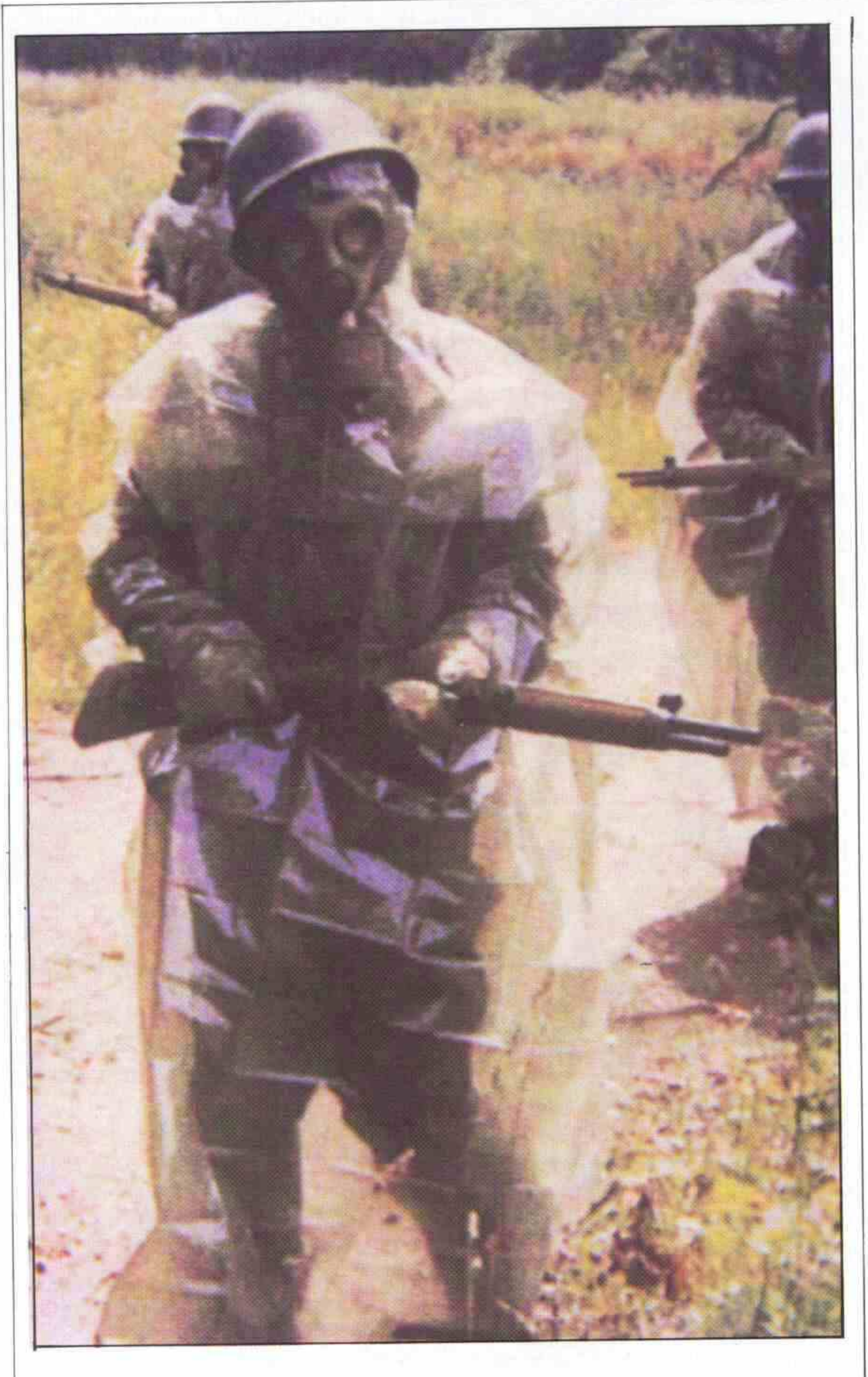
Todo ello por supuesto cuando estas informaciones se refieren a temas trascendentes y de cierta entidad y que afecten en general al prestigio de las Fuerzas Armadas y en particular al Ejército del Aire.

De todas maneras hay que tener en cuenta otro factor importante, que nos hace recordar la ya tan famosa frase expresada en la cita que encabeza este artículo, aquella de que: "La mujer del César no sólo debe ser honrada, si no que también debe parecerlo".

Y en este sentido todos los miembros del Ejército del Aire deberemos estar convencidos que habremos de guardar las formas en todo momento, mediante nuestro buen hacer como profesionales que somos y sobre todo cuando representemos oficialmente a nuestro Ejército y como consecuencia y en muchas ocasiones a nuestro País en los Foros Nacionales e Internacionales.

Solamente cuidando todos estos detalles en nuestro diario quehacer, ya que nuestra profesión debe ser uno de nuestros grandes amores y como tal amor habrá que cultivarlo y abonarlo un poco día a día, para que no se marchite como pasa con las flores, lograremos que la imagen de nuestro querido Ejército del Aire sea cada vez mejor y más consistente como la de un Ejército joven que sabe lo que quiere y los objetivos que debe alcanzar, teniendo siempre presente el binomio Coste/Eficacia, para optimizar los logros obtenidos por nuestro Ejército mediante un buen empleo de los medios que el Gobierno de la Nación ha puesto en nuestras manos. ■

"Contra el vicio del bulo, la mejor medicina siempre será una buena y veraz información."



Guerra "Q" Protección/Instrucción

Javier Guisández Gómez*
Teniente Coronel de Aviación
Diplomado NBQ Nivel III

Al igual que la destreza en el patinaje no tiene una consideración específica dentro del hokey sobre ruedas, tampoco en la guerra bajo riesgo potencial NBQ, la debería tener el manejo de los equipos protectores. No obstante esta obvia deducción, la complejidad de los sistemas de armas nos va a mostrar en la práctica que, la mayor parte de las veces, es más difícil en su manejo que en su utilización resolutiva.

Las Acciones, NBQ, incluidas dentro del "cajón de sastre" de las operaciones de apoyo, unen en sí mismas los calificativos de específicas, por un lado, e indeseables, por otro, ambos nos conducirán a adoptar posturas controvertidas ante ellas, no sólo desde el punto de vista táctico, sino también del logístico.

España, aunque ha condenado el uso ofensivo de agresivos químicos y biológicos, como la mayoría de los países que forman la Comunidad Internacional, no por ello dispone de una coraza ante la utilización de dichas armas, como se ha podido constatar en los últimos conflictos de carácter internacional o nacional.

Razones estratégicas y de probabilidad en la amenaza, avaladas oficialmente por declaraciones en los foros internacionales y oficiosamente en los medios de comunicación, obligan a concentrarnos en el riesgo químico y como consecuencia en la Protección e Instrucción ante él.

Tres son las situaciones aceptadas dentro del teatro europeo occidental y tres también los niveles de riesgo identificados con aquellas. La graduación de estos niveles: 1, 2 y 3 o bajo, medio y alto respectivamente, contempla según la situa-

* Representante de Guerra NBQ del E.A. en la comisión de Defensa.

ción del momento las medidas protectoras a tomar, desde los puntos de vista individual y colectivo.

Nivel Bajo

Para que se dé esta situación tan sólo es necesario que el probable enemigo disponga en su arsenal de un armamento que le permita llevar a cabo acciones NBQ de carácter ofensivo.

A pesar de ser éste el mínimo nivel de riesgo, todos los combatientes, sin excepción, tendrán que:

— Disponer del EPI (Equipo de Protección Individual) completo.
— Estar familiarizado con su uso, almacenaje y transporte.
— Conocer su limpieza, mantenimiento y duración.

Con respecto a este nivel de protección conviene que hagamos tres consideraciones: En primer lugar, que en la expresión de "todo combatiente" incluimos a todos los rangos funcionales (Dirección, Planeamiento y Ejecución). En segundo lugar, que no existe un posible nivel "cero", o lo que es lo mismo, no van a ser aceptables unas medidas de protección inferior a las mencionadas; por último, que para adoptar este nivel no es necesario la existencia de ningún tipo de información o indicio que haga presuponer la voluntad de utilización de los medios NBQ por parte del enemigo, basta su sola posesión.

Nivel Medio

Cuando el enemigo ha hecho uso de sus medios NBQ, aunque haya sido en otra zona, o bien cuando existen indicios de que los va a utilizar en un futuro próximo, se establece el nivel de protección n.º 2.

El mando decidirá en esta situación, cuáles serán las zonas y unidades que adopten este nivel. A partir de este momento los combatientes utilizarán de manera permanente el EPI con inclusión de los guantes y cubrebotas.



Como es natural, la utilización del EPI incluye el uso adecuado de los papeles detectores de agresivos líquidos, así como la disponibilidad de aquellos compuestos que al igual que las oxinas y los inyectables del tipo "Combopen" minimizan inicialmente los efectos de los agresivos químicos.

Conviene considerar que aunque el salto cuantitativo de la amenaza es importante, no sucede lo mismo con la naturaleza de la protección.

Nivel Alto

Esta situación aparece cuando es notoria la inminencia de un ataque NBQ. A partir de este momento, todos los combatientes aumentarán las medidas de seguridad propias de acuerdo con la información disponible. Información que abarcará además de los segmentos habituales (Sistemas de Armas, Alcances, Ordenes de Batalla, etc.) otros de carácter más específico como la Micrometeorología en su doble aspecto de "tiempo actual y previsto". La importancia que tiene para la protección el conocimiento de las variables meteorológicas referidas a las capas de aire que se encuentran en contacto con el terreno (inferior a 1,80 m. de altura) obligará a extremar el celo en la guarda de este conjunto de datos micrometeorológicos, pues a la dificultad de obtención de esta información por el enemigo, se une su inestimable valor para el cálculo de la eficacia y persistencia.

Estas medidas que acabamos de mencionar tienen un carácter eminentemente individual y su objeto no es otro que el de sobrevivir. En paralelo con ellas se establecen otras colectivas de nivel básico que según los grados de la amenaza se pueden concretar en las siguientes:

— Comprobación de todos los componentes de los refugios así como de su funcionamiento, durante la situación de 1.º nivel.
— Ajuste de equipos, despliegue de refugios móviles y edificación de construcciones rudimentarias de seguridad cuando se establezca el 2.º nivel.
— Permanencia de los combatientes bajo el abrigo de los refugios específicos en el 3.er nivel.

Si bien inicialmente podría ser válido el slogan de "sobrevivir para combatir", posteriormente será necesario desglosarlo en diferentes metas y éstas a su vez en tareas, siempre con objeto de poder alcanzar la finalidad perseguida, es decir: "seguir combatiendo".

El orden que se establece para mantener la operatividad de una Unidad de la manera más efi-

ciente ante una agresión química es:

— Evitar la contaminación del combatiente y de la Unidad.

— Protegerse ante el agresivo una vez haya sido lanzado.

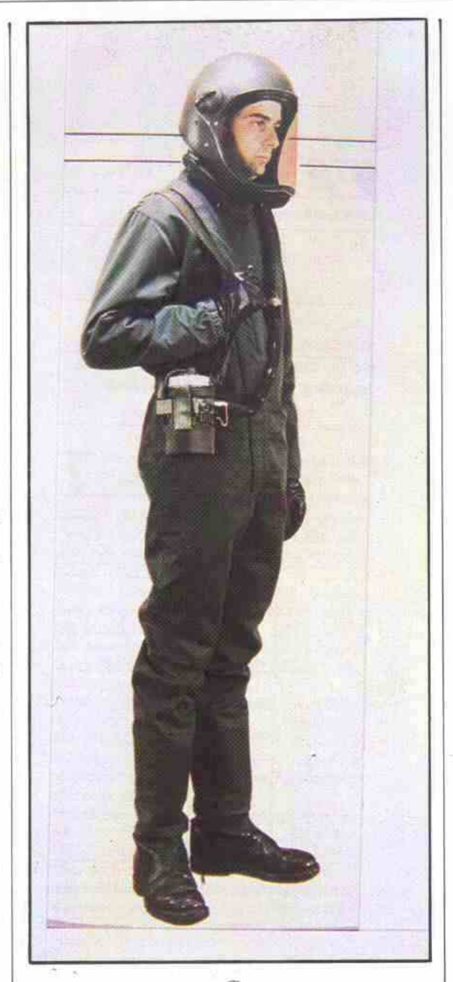
— Descontaminar lo estrictamente necesario para mantener la eficacia.

Es fácil observar que el esfuerzo empleado en conseguir el primer objetivo, reducirá el gasto en el segundo y éste, a su vez, en el último. Por todo ello es fundamental establecer unas medidas previas al ataque y tener previstas otras acciones para después del mismo si fuera necesario.

Se entiende como Defensa Pasiva el conjunto de acciones que se llevan a cabo con objeto de dificultar la adquisición de los objetivos por el enemigo y de minimizar los efectos de sus ataques, siempre que éstos sean convencionales. La razón de esta restricción se debe a que los efectos de los ataques NBQ y sus características especiales, requieren también unas actuaciones específicas. No obstante, las medidas de la Defensa Pasiva "convencional" constituyen el primer paso ante una agresión NBQ. Por todo ello, el camuflaje, la decepción, la ocultación, los refugios y la dispersión seguirán siendo piezas claves en este tipo de Defensa.

Con relación a los refugios para aviones ante ataques convencionales, conviene recordar que aunque éstos tengan una resistencia importante ante impactos directos, lo normal es que no sean estancos y necesiten: Algunos ajustes de carpintería; Un filtro de los llamados colectivos: Unas puertas abatibles de plástico, que se mantendrán detrás de la compuerta de acero u hormigón, y Una sobrepresión diferencial en el interior.

Cuando se estudia y diseña la dispersión de los medios aéreos, lo que se pretende es obligar al enemigo a efectuar un mayor número de salidas para conse-



guir los mismos resultados. Dentro de una situación de riesgo potencial NBQ, la dispersión no sólo busca lo anteriormente mencionado, como sucede ante una agresión nuclear, sino que también prevé la posibilidad de situar los medios en otro emplazamiento que no esté contaminado. Es de destacar que este desplazamiento no tiene porqué ser muy distante e incluso puede ser aceptable el que se lleve a cabo dentro del perímetro de la Base Aérea, pues dadas las dimensiones de este tipo de objetivos es improbable una contaminación química en toda su extensión.

Otro campo es el de las alarmas, si siempre es importante que la transmisión de una alarma sea si no en "tiempo real" sí al menos en "tiempo útil", cuando se habla de una agresión química, van a ser tan sólo 9 (NUEVE) los segundos disponibles para colocarse la máscara sin que el agresivo ejerza sobre los combatientes sus efectos indeseables. Toda alarma al formar parte de una secuencia de eficacia, es necesario que esté íntimamente ligada con los pasos previos de Detección e Identificación y con el posterior de Transmisión.

Para conseguir una Detección inicial, cada combatiente lleva en su equipo de protección individual unos "papeles detectores adheridos a su EPI que toman, según el tipo de agresivo las tonalidades siguientes:

— Neurotóxicos..... Anaranjado
— Vesicantes...................... Rojiza
— Nerviosos.................... Verdoso

Estos papeles los sitúa el combatiente en distintas alturas (botas, piernas, brazos y casco) y en los vehículos, armas portátiles u otros equipos que utilice (emisoras de radio, extintores, elevabombas, arrancadores, detectores, etc.). Con este sencillo detector no sólo es alertado el combatiente de la presencia de un agresivo químico, sino que además recibe una Identificación de clase y, con ella, la posibilidad de tomar las medidas profilácticas pertinentes con la antelación efectiva suficiente.

Por medio de detectores fijos o portátiles se puede descubrir la existencia y naturaleza del agresivo. Las ventajas que tienen las bases aéreas en este campo son consecuencia de: Tener una ubicación permanente; Saber la meteorología dominante y Conocer las direcciones de las amenazas más probables. Todo esto permite instalar los detectores, desde los tiempos de paz o crisis en los puntos más estratégicos, con independencia de sus distancias al centro neurálgico de la base. En la actualidad es técnicamente posible no sólo la transmisión codificada de la señal de alarma hasta el centro de control, sino que además permite, desde ese mismo centro, la calibración de los equi-

pos detectores y los ajustes oportunos.

Los inconvenientes más destacados de estos equipos son los disparos fortuitos de los sistemas de detección, la singularidad de los mismos y la protección que ya en tiempo de paz hay que proporcionar a estas instalaciones.

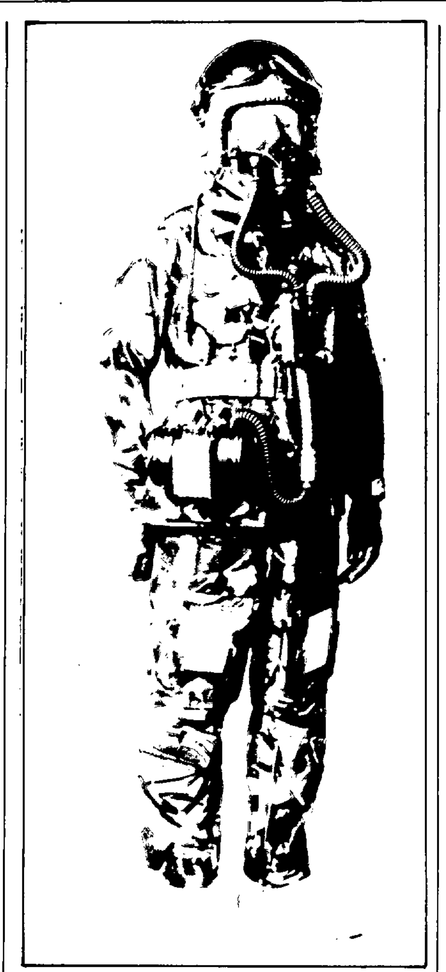
La necesidad de detectar concentraciones del orden de 10^{-12} partículas de agresivo químico por m^3 de aire, exigen una muy alta sensibilidad en estos equipos que puede provocar, en ocasiones, activaciones falsas de la alarma.

La singularidad de los detectores es también consecuencia del grado mínimo de concentración de partículas y de los posibles camuflajes que el enemigo puede hacer con el agresivo empleado para dificultar su Detección. Todo esto obliga a que cada tipo de agresivo sea sólo descubierto por un equipo calibrado exclusivamente para él.

Después de detectar una agresión química y de haber tomado las medidas de protección iniciales, es necesario alertar al resto de las unidades propias y amigas, así como de señalizar la zona o zonas afectadas.

La saturación de las comunicaciones que presumiblemente sucederá en tiempo de conflicto, aconseja el empleo de una red o canal específico para la Transmisión de estos datos. El flujo de estas comunicaciones debe concurrir en el Centro de Control y difundirse a partir de este punto hasta todas las unidades que les puedan afectar. La rapidez y exactitud de las transmisiones será un aval de la eficacia que proporcionará a las medidas adoptadas.

Con independencia de que se puedan utilizar los sistemas convencionales de transmisión de alarmas (sirenas, destellos, etc.), no deben desecharse otros medios más primitivos pero siempre disponibles y eficaces (gritar ¡gas! ¡gas! y golpear los utensilios metálicos disponibles).



La señalización de la zona contaminada, está también reglamentada y consiste en colocar, en sitio visible, un triángulo isósceles con el vértice desigual apuntando hacia el suelo y con una serie de datos anotados en su interior, tales como:

— Clase y tipo de agresivo, si se conoce.

— Fecha y hora de la detección o del ataque.

Anotaciones similares se llevan a cabo cuando el agresivo es biológico o radiológico, utilizando distintos colores en el triángulo mencionado y en las letras empleadas.

AGRESION	TRIANGULO	LETRAS
ATOM	blanco	negras
BIO	azul	rojas
GAS	amarillo	rojas

La señalización de las zonas contaminadas permitirá evitarlas si es posible, atravesarlas con un mínimo de contaminación o despreciar las medidas de protección en el caso de que haya desaparecido la acción del agente químico.

El último paso sería la descontaminación en todas sus vertientes: personal, material e instalaciones. En el primer caso la responsabilidad es exclusiva del combatiente y abarca al individuo, su armamento y equipo vital. La descontaminación del material es responsabilidad de la unidad e incluye al armamento colectivo, los vehículos, los elementos de apoyo y en definitiva, todos aquellos sistemas con los que tiene que operar la unidad para cumplir el cometido asignado. En el tercer caso, la descontaminación total de la base aérea será imposible y en la mayoría de los casos innecesaria. Por esta razón es fundamental asignar un tiempo y unas prioridades para las instalaciones susceptibles de descontaminar. Una unidad especializada en NBQ será la responsable de "limpiar" las instalaciones, aconsejando la prudencia y eficacia, en ocasiones, cambiar el asentamiento de alguna dependencia o servicio.

Todos estos pasos han demostrado su eficacia, siempre que se cuente con la destreza, entrega y confianza del personal. Pero conseguir estas características en el combatiente no tiene otro secreto que el de adiestrarle individualmente e instruirle colectivamente. Adiestramiento que quizá debe ser específico, pero no así la instrucción NBQ que tiene que estar globalmente incluida en la general de la Unidad.

Conviene pensar que el esfuerzo nunca será inútil y que el número de bajas por ataque químico estará en razón inversamente proporcional al grado de Instrucción y a los equipos de Defensa Química disponibles. ■



Estación orbital Saliut 7 con la nave Soyuz T-5 acoplada.

La estación espacial como elemento clave en la astronáutica

JORGE MUNNSHE
Escritor y miembro de SPACE STUDIES INSTITUTE y de UNITED STATES SPACE FOUNDATION

CUANDO a mediados del siglo XIX algunos "locos" comenzaban a sentar las directrices básicas para que el hombre viajase al cosmos en la próxima centuria, el concepto de *Estación Espacial* resultó totalmente innovador en la filosofía de la exploración y aprovechamiento del espacio. Era un elemento no previsible a menos que se estuviera ya en el umbral del salto espacial. No debe sorprendernos, pues, que en la civilización occidental victoriana la idea pasara sin pena ni gloria, como tantos y tantos conceptos teóricos de astronáutica que siendo "redescubiertos" ya en la era espacial han revalorizado espectacularmente nombres antaño anodinos como por ejemplo Konstantin Tsiolkovsky, Hermann Noordung, Friedrich A. Tsander, Robert H. Goddard, Hermann Oberth...

La estación orbital como elemento clave en esa conquista es algo que bien merece un artículo.

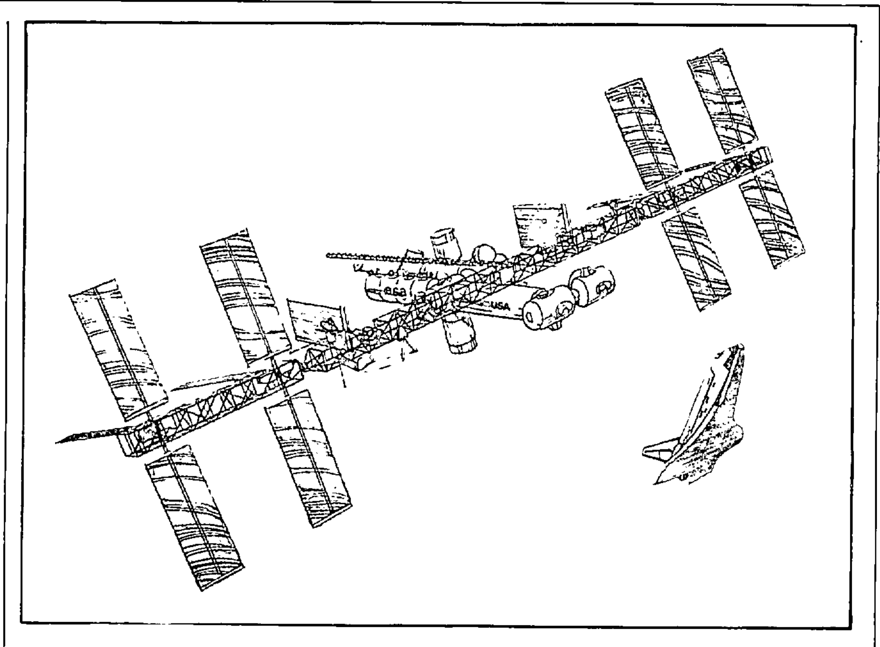
Los primeros indicios de estación espacial aparecieron de mano de novelistas visionarios como H.G. Wells y Julio Verne, Konstantin Tsiolkovsky, el Gran Teórico del inicio de la astronáutica, introdujo el elemento de *estación orbital* como pieza básica del salto espacial. El núcleo principal de visionarios se centró entonces en Alemania. Algunos de estos visionarios integrarían el meollo científico (y alemán) de la NASA durante la espectacular carrera espacial, y lograrían fabricar sus sueños convirtiéndolos en realidades. Hermann Oberth (de origen rumano, y más concretamente transilvano) consideraba ya en los años 20 la factibilidad de un viaje a Marte cimentado en el uso de estaciones espaciales como suministradoras de materiales, combustible y provisiones. Los primeros diseños de estaciones eran futuristas, a largo plazo; algunos harto conocidos como la "rueda" de Werner Von Braun que aparecía en *"2001, Una Odisea del espacio"*. Poseían gravedad artificial debida a la fuerza centrífuga lograda con la rotación sobre el eje central, plena autonomía, y dimensiones gigantescas. Ya en la era espacial, se tuvo que pasar a diseños más pobres pero realizables a corto plazo. Lo cierto es que la idea de estación espacial, si bien no fue abandonada en ningún momento, quedó aparcada para un futuro a medio plazo. De todos modos, las filosofías espaciales soviética y estadounidense tomaron caminos diferentes a fines de los 60. La URSS, ante la inminente aventura lunar de USA y su propia imposibilidad

para aventajarles al respecto, optó por basar su astronáutica tripulada futura en la estación orbital como clave para la conquista espacial.

La primera estación orbital, fue pues la Salyut-1 soviética. Con ella se iniciaba una serie de 7 que abarcaría la década de los 70 y buena parte de la de los 80. De hecho, la última de la serie y "superstar" de la misma, la Salyut-7, permanece activa, si bien ya en régimen no tripulado.

Abarcar con la suficiente profundidad el concepto de diseño de todas las estaciones lanzadas hasta hoy y de las que se preparan para principios del siglo XXI, requeriría las páginas de un libro entero, por lo que en este artículo nos limitaremos a citar las características estructurales que las diferencien sustancialmente.

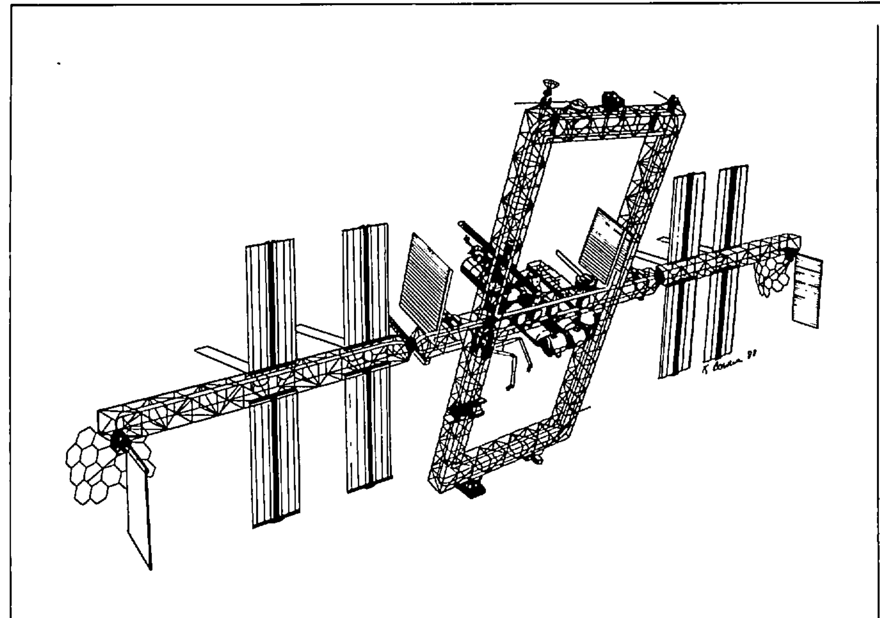
Como he dicho, la filosofía espacial soviética apostó a fines de los 60 por las estaciones espaciales. Por eso, no se limitó a construir una, sino que dedicó un programa entero, hasta ahora el único como tal. De forma cilíndrica y pequeño tamaño (16 metros de longitud, 4 de ancho, y entre 18 y 20 toneladas iniciales) las Salyut poseían una escasa autonomía, lo que limitó a breves estancias las permanencias en ella, hasta que las mejoras técnicas introducidas en el programa suministraron a partir de la 6 un segundo puerto de atraque. Entonces, fue posible añadir un nuevo elemento: El carguero de avituallamiento, que también cumplía la función de módulo adicional, con lo cual el peso global de la estación se incrementó a 34 toneladas y la longitud a más de 30 m. Si de la Salyut-1 a la 5 la vida de la estación y el tiempo de aprovechamiento astronauta-hora fue bajo, y con una política experimental, la 6 y la 7 abarcan más actividad y vida cada una por separado que el resto juntas. La política dejó de ser experimental para acometer tareas industriales (procesado de materiales, estudios mediante teledetección para mejor aprovechamiento de recursos mineros y agrícolas) o investigaciones científicas de las más inimaginablemente variadas especialidades. Relevos de tripulaciones, estancias de dos, cambio de naves, y otras actividades sumamente sofisticadas caracterizaron a las Salyut 6 y 7. Y ya con la MIR en órbita, un singular viaje de ésta a la Salyut-7 y al cabo de tres semanas el retorno a la MIR.



Estación Espacial Freedom fase 1.

El concepto de una estación de las características de MIR nace de la necesidad de realizar en el espacio operaciones mucho más complejas y de mayor envergadura, así como de dar el siguiente paso lógico: Una estación mayor. Con sus 6 puertos de atraque, MIR representa un revolucionario avance. Por un lado, es un auténtico espaciopuerto, donde hasta 6 cosmonaves (del tipo Soyuz e incluso la lanzadera soviética Buran) pueden estar atracando o desatracando, lo que supone una densidad de tráfico espacial casi de *"ciencia ficción"* para la visión que de tales operaciones teníamos hasta el presente. Por otro, cada muelle sirve también para ensamblar a la estación estructuras más o menos permanentes o bien renovables periódicamente, con lo cual tenemos, si se explotan los 6 puertos, una estación de dimensiones formidables. Pero lo más revolucionario del diseño es la posibilidad de sumar ambas funciones. En efecto, los módulos ensamblados pueden a su vez tener un puerto de amarre. Y así sucesivamente. Evidentemente, la capacidad para controlar la estabilidad de un conjunto enorme queda fuera de las posibilidades técnicas de la actual MIR, pero ello no impide apreciar que estamos ante un buen sistema para construir grandes estaciones, espectacularmente mucho mayores de lo que cualquier lanzador gigante incluido el Saturno V o el G-1 ruso podrían jamás poner en órbita, o de lo que las leyes físicas permitirían.

Tras un período de pruebas en que MIR permaneció casi siempre deshabitada y que se extendió de febrero de 1986 a enero de 1987, la estación pasó a una etapa plenamente operativa. Hoy es una estación permanentemente tripulada, salvo algunos períodos breves en los que un retraso terrestre ha hecho no rentable la permanencia



Estación Espacial Freedom fase 2.

de cosmonautas inactivos en órbita; con misiones cuya duración se cuenta por meses, y astronautas que entre sus diferentes permanencias han pasado un año en el espacio. Vivir en el espacio empieza a ser más realidad de lo que creemos.

4 de los 6 puertos de atraque de la MIR se hallan dispuestos concéntricamente a proa, en forma de cruz. Del centro de esta cruz emerge el 5.º constituyendo la proa. En dirección contraria, se extiende el resto del cuerpo central de la estación, también de forma cilíndrica. Al final del mismo, en popa, el 6.º muelle. En lo relativo al espacio interno, aparte del adicional proporcionado por los diferentes módulos añadidos a la estación desde su lanzamiento, el avance tecnológico ha miniaturizado muchos componentes, por lo que hay mayor espacio libre (como sucedió con las Salyut 6 y 7 respecto a sus antecesoras).

La respuesta norteamericana al programa Salyut fue la puesta en órbita de la gigantesca estación Skylab. Lanzada por un Saturno, el avituallamiento no era ningún problema, ni la falta de espacio. Se da la circunstancia anecdótica de que los astronautas podían ensayar en su interior con mohillas de propulsión espacial sin darse de narices contra los muros. Las provisiones necesarias para largas permanencias podían lanzarse junto con la estación o a bordo de las Apolo. Con 72 toneladas, 102 con el Apolo acoplado, ésta es la mayor estación hasta el momento. Aunque también de sección cilíndrica, la filosofía de su diseño divergía notablemente del planteamiento soviético. Si la distribución del espacio en las Salyut era horizontal, como si de un tren se tratase, en el Skylab era vertical, como un edificio de varias plantas. Tres tripulaciones operaron en ella entre 1973 y 1974. Pero después de ello, quedó prácticamente abandonada al entrar el programa espacial americano en una fase de reestructuración. No pudo ser visitada nuevamente en la era del shuttle porque cinco años más tarde inició un descenso incontrolado hacia la atmósfera, que terminó con la aparatosa caída de sus pedazos a la superficie.

La estación orbital Freedom, de momento en fase de proyecto, consistiría en lo que podríamos llamar una estación espacial de tercera generación. De carácter modular, será operativa ya en la primera fase de su construcción. La última fase se alcanzará bien entrado el próximo siglo. Básicamente auspiciada por USA, que pretende construirla con o sin ayuda, otras naciones participarán en su fabricación; por ahora: Japón, Canadá, y los países pertenecientes a la Agencia Espacial Europea. He aquí un breve bosquejo de la estación en las Fases 1 y 2:

Fase 1: Un núcleo central constituido por módulos cilíndricos habitables de 13 × 4 metros acoplados entre sí formando un rectángulo, destinados a diversas funciones y pertenecientes a varios países. Este núcleo se hallará sujeto a un entramado de vigas rectilíneo de 150 metros de longitud y donde se sustentarán los paneles solares, antenas e instrumentos de observación, permitiendo así mismo la instalación en estas vigas de experimentos que precisen condiciones de vacío y lejanía. Esta tramoya estará provista de raíles a modo de grúa, por los que se deslizará un brazo articulado que podrá operar con las cargas instaladas.

Fase 2. La Freedom ampliada al máximo de sus posibilidades deberá ser una mole de 100 × 150 metros. A la ya citada tramoya horizontal, se le añadirá otra de 4 segmentos unidos entre sí formando un rectángulo de 110 metros de largo por 45 de ancho, y que rodeara al núcleo central. Dos nuevos paneles solares se instalarán en los extremos del entramado horizontal, elevando a 90 KW la potencia eléctrica disponible. Finalmente, la instalación de un astillero espacial para operaciones de ensamblaje y verificación de la cosmonave tripulada, hipotéticamente internacional, que emprenderá el viaje a Marte en el primer tercio del siglo XXI.

Como podemos ver, un proyecto muy ambicioso. De llevarse a cabo hasta sus últimas expectativas compondrá, junto con la vertiente soviética, un cuadro increíblemente avanzado de la

ingeniería de estaciones espaciales. En cuanto a la vertiente soviética, podemos prever un desarrollo igualmente espectacular para entonces. Contando a partir de ahora con el lanzador Energía, mucho mayor que el Protón, responsable éste de la puesta en órbita de los núcleos de las estaciones, estos y los módulos a ensamblar podrán ser mayores. Como ventaja, la URSS cuenta ya con la MIR, que en los 90 alcanzará un tamaño y complejidad respetables. Y con su futura compañera a fines de siglo, designada provisionalmente como Novira MIR-2, la URSS puede poseer un complejo orbital semejante a Freedom. De cualquier modo, dado el gran acercamiento político entre Este-Oeste que nos sorprende cada día con un espectacular avance, bien pudiera ser que la URSS colaborase en Freedom o en una estación conjunta que sirviera para la expedición internacional a Marte.

Las posibilidades de trabajo que ofrece una estación orbital son múltiples y abarcan un amplio abanico de actividades. La agricultura y la minería se han beneficiado muchísimo de la teledetección de recursos naturales efectuada por astronautas desde estaciones. La medicina ha recibido fármacos imposibles de fabricar en condiciones de gravedad, y de importancia tal como para salvar la vida a muchas personas. La electrónica ha obtenido semiconductores de una pureza conseguible sólo en ingravidez. La alerta ecológica ha logrado vía espacio el seguimiento más efectivo de la polución ambiental mundial y del agujero en la capa de Ozono. Y, por supuesto, la astronomía también ha sido una beneficiaria de las estaciones espaciales, gracias a la ausencia de atmósfera que se interponga entre el observador y el campo observado; famosos son los estudios del Sol realizados desde el Skylab o las largas investigaciones en el terreno de la astrofísica que han integrado una parte del paquete de trabajo del programa Salyut, y también del MIR.

Las posibilidades en el futuro se ampliarán fantásticamente:

Como astilleros espaciales para construir naves puramente cósmicas, demasiado pesadas o sin la aerodinámica necesaria como para despegar por sus propios medios desde la superficie terráquea. La construcción consisitiría básicamente en: a) Ensamblar módulos lanzados individualmente desde Tierra, y b) Montar estructuras livianas a base de viguetas fabricadas en el espacio. La primera modalidad es la que ya se utiliza para construir las propias estaciones espaciales modernas. De la segunda se han hecho también ensayos en profundidad: En el exterior de la Salyut-7 los cosmonautas fueron montando todo un andamiaje, demostrando que es posible manejar herramientas y realizar operaciones de "carpintería espacial" sin que el traje espacial y la ingravidez supongan obstáculos. Este afán por montar estructuras externas desvela también la clara intencionalidad de especializar astronautas en tal actividad.

Una segunda fase para un astillero espacial es, indudablemente, la de puerto espacial. Por las mismas razones: La imposibilidad de lanzar desde Tierra grandes astronaves. La Freedom será el astillero donde se montará el vehículo tripulado con destino a Marte, y también el espaciopuerto del cual partirá. En décadas sucesivas son previsibles astilleros y puertos mayores, para albergar cosmonaves con destino a las regiones profundas del sistema solar, e incluso para las estrellas si la misión Dédalo se realiza. En este último caso, el astillero y el puerto se enclavarían en órbita a Júpiter, con el fin de abastecerse de los abundantes hidrógeno y helio del planeta para el reactor de fusión nuclear que propulsaría el vehículo.

Con respecto a los viajes interplanetarios, la estación espacial desempeña además el papel de centro de adiestramiento o simulacros. A principios de los 70 había serias dudas sobre si el ser humano podría soportar los efectos prolongados del medio espacial durante un largo viaje como por ejemplo el de Marte (e incluso la opinión se decantaba hacia el No). El programa Salyut, y posteriormente el MIR, han demostrado que con la medicación y ejercicio físico adecuados, un ser humano puede permanecer en el cosmos el tiempo necesario para un viaje de ida a Marte, y tras un período de recuperación en la gravedad del planeta que se destinaría a la exploración del mismo, el viaje de regreso. Los problemas psicológicos de largas permanencias en el espacio (que se revelan como los más graves) sólo han podido investigarse gracias a las estaciones espaciales. La experiencia médica acumulada con los programas Salyut y MIR servirá de mucho para la expedición a Marte.

Asimismo, el aspecto de la resistencia en el espacio de los componentes técnicos se está pudiendo verificar gracias a las estaciones espaciales. Las Salyut 6 y 7 y la MIR han permanecido en el espacio un tiempo equivalente a una travesía ida y vuelta más allá de Marte. La Salyut-7 es la "decana" al respecto: Lleva 8 años en el espacio, y es objeto de un estudio exhaustivo que culminará con una visita orbital para mediados de los 90 tendente a comprobar "in situ" el estado a bordo tras el largo viaje. Por tanto, el ensayo técnico y médico para un viaje a Marte se basa en las estaciones espaciales; incluso en el diseño: Un vehículo para llevar personas a Marte será muy parecido a una MIR desarrollada o una Freedom Fase-2, con módulos especiales para el descenso y contenedores para vituallas.

instalar una base, y servirían de enlace de comunicaciones entre la base y Tierra. Es decir: Estaciones espaciales no como fin, sino como medio.

Ya en el futuro lejano, un planteamiento revolucionario ideado por el ingeniero soviético Y. N. Artustanov en los años 60 podría cambiar toda la filosofía del transporte espacial. El concepto, simple pero atrevido, radica en la obtención de un alambre ultrafino y superresistente que podría descolgarse desde una estación espacial geosincrónica hasta llegar a la superficie terrestre, donde sería amarrado. De esta manera se obtendría un ascensor espacial o torre orbital. Con él, subir cargas al espacio o bajarlas tendría el mismo coste que un trayecto en ferrocarril. Las dificultades que tan ambicioso proyecto entraña no obscurecen su indudable interés: Una leve mirada a las severas limitaciones para poner cargas en órbita mediante naves espaciales basta para percatarse del espectacular avance en complejidad y número de nuestras actividades en el espacio que tal sistema permitiría. Como dato adicional, señalar que está prevista para dentro de poco una misión estadounidense mediante el shuttle durante la cual se desenrollará hasta la atmósfera un cable de cuyo extremo colgará una sonda aerodinámica.

Finalmente, el estadio evolutivo terminal del concepto de estación espacial sería la contenida en el memorándum técnico de la NASA TM 75174: En una época tan lejana que se pierde en el futuro, se crearía, desafiando a Saturno, *un colosal anillo artificial alrededor de la Tierra, en el cual viviría una considerable parte de la humanidad.* Aunque ciertamente lejano, no podemos dejar de identificar esa posibilidad como una meta a la que nos dirigimos desde aquellos semiolvidados pero geniales precursores de mediados del siglo XIX. ■



Estación Espacial Skylab sin una de sus alas solares que se desprendió en el lanzamiento.

En el ámbito de la medicina, es clara la ventaja de poder situar hospitales y residencias geriátricas a bordo de estaciones orbitales. La ingravidez constituye un eficaz medio para convalecer de fracturas óseas irreversibles aquí en la Tierra o también para potenciar la curación de diversas dolencias. Démonos también cuenta que en ingravidez personas imposibilitadas para caminar, se desenvuelven igual que personas que sí pueden caminar. En el ambiente de una colonia espacial, la integración de los minusválidos sería auténtica. Como modo de vida alternativo, las colonias espaciales constituyen una experiencia interesante para ensayar sociedades futuras antes de dirigirnos a las estrellas.

Combinando la tecnología de sondas espaciales y la de estaciones orbitales, un paso a tomar en un futuro no muy lejano sería el de instalar estaciones permanentes en órbita a otros planetas. Estaciones que orbitaran Marte, Venus, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno... y desde las que podría estudiarse exhaustivamente esos sistemas así como coordinar el montaje de las bases en los planetas o satélites. En ese sentido, las estaciones servirían de avanzadilla. Cartografiarían el astro, escogerían puntos idóneos para

Respuesta (comportamiento) psicofísica en un Centro de Vuelo

JOSÉ LUIS LÓPEZ VILLA
Coronel Médico. CIMA.
Diplomado NBQ Nivel III

"Video meliora, proboque, deteriora sequor" (Lucio Anneo Séneca)

INTRODUCCION

ESTE prodigioso e irrepetible siglo XX, en logros para la Humanidad, ha permitido al hombre imitar a las aves y conseguir la conquista del VII contiene, el ESPACIO. Para dominar dicho medio, el hombre sirvióse de una máquina (aeronave), al tiempo que debió adquirir el conocimiento de la técnica del vuelo.

Como es lógico, aquella se inició en máquinas no propulsadas por entusiastas investigadores, como Otto Lilienthal, el cual en su obra "Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst" (El vuelo de las aves como fundamento del arte de volar), destacaba la esencial importancia que el perfil alar en su curvatura comportaba para la sustentación. Por ello, son de obligado recuerdo sus palabras de que mantenerse en el aire, planear, era posible y hasta cierto punto fácil, lo imposible en su tiempo, era el dirigir o direccionar la máquina voladora.

Con la llegada de los hermanos Wright, las técnicas con mandos de dirección y alabeo, junto con la autopropulsión procurada por el motor de explosión, posibilitan al hombre el acceso directo al vuelo. Así, desde 1903 a nuestros días, el vuelo aerodinámico (elemental, básico, avanzado), como el cósmico y el espacial, son todos ellos grados evolutivos de dicha conquista.

TABLA 1: GASTO ENERGETICO EN DISTINTAS ACTIVIDADES DEPORTIVAS (PARA UN INDIVIDUO DE 75 KG.)

Actividad	G. energético (kcal/mn.)
Andar (5 km/h.)	4
Baloncesto	10.2
Balonvolea	3.7
Ciclismo	
Paseo	5-7
Carrera	12.5
Esquí	
Velocidad moderada	8.8
Velocidad máxima	20.3
Fútbol	9.8
Gimnasia	5
Jogging (9 km/h.)	12
Judo	14.5
Natación	
(Crawl lento)	9.4
(50 m/mn.)	14
Squash	12.4
Tenis	8.2
Tenis de mesa	5.1

CUADRO 2

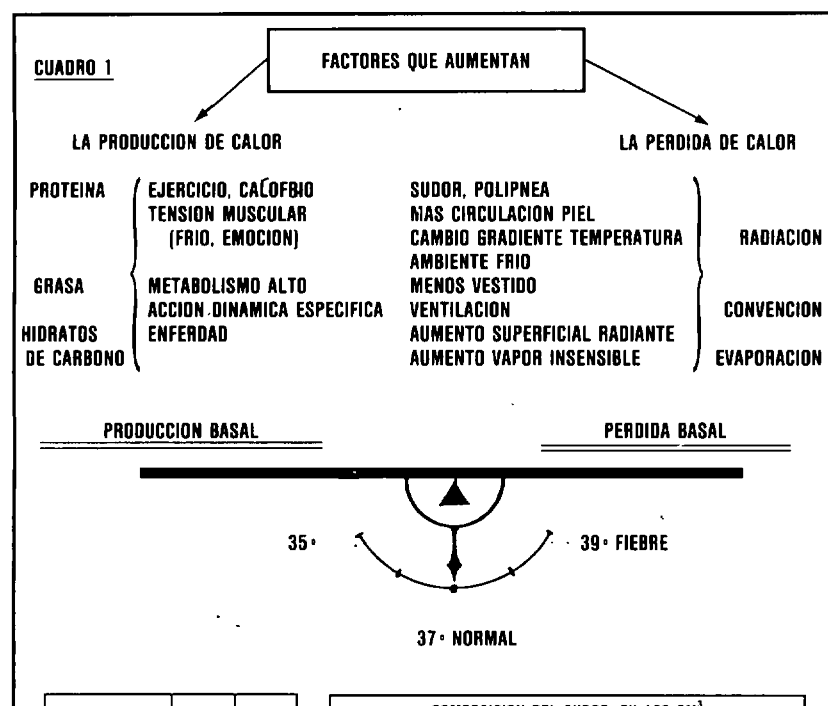
Menú 1	Menú 2	Menú 3
Ensaladas Carnes no magras Espaguetis Fruta	Vegetales crudos Pescados asados Yogur Zumos	Verduras Jamón o lomo Requesón Tartas

En este trabajo no se van a cuestionar factores, como el índice de alumnos que logran, fracasan o renuncian a su graduación en un centro de vuelo (9), sino evaluar la respuesta psicofísica en un grupo de jóvenes alumnos e instructores, en unas condiciones muy peculiares, de gran agresividad térmica ambiental (mes de agosto), grado medio higrométrico, con una forma física en su inicio muy baja por su condición en general de hábito sedentario, que son sometidos al ritmo académico con un programa de trabajo físico en la pista de vuelo, en régimen continuado de 8,30 (Z) a 18 (Z).

Anticipamos al lector, que matizaciones y objeciones a su contenido son de establecer de muy variada condición, dados los medios espartanos con los que se ha realizado, pero lo que sí deseamos, con espíritu ateniense, es estimular a los más, y hacer ver que las estimaciones científicas objetivadas, son extrapolables a cualquier centro de vuelo, a la actividad física realizada por unos soldados en marcha en áreas geográficas de clima tórrido, o a una competición atlética en igual ambiente. El stress térmico en cabina afecta hasta al más cualificado piloto de combate en sus alertas y misiones. Imaginemos el efecto invernadero que las cúpulas (carlingas) de distintas aeronaves procuran a sus tripulaciones, y consecuentemente, el incremento de su transpiración, qué cadena de secuencias determinarán en su pérdida ponderal, deshidratación y la alteración sensorial, y cómo afectarán a la seguridad de vuelo (cuadro 8).

MATERIAL Y METODO

Se ha contado con dos grupos humanos de trabajo, el primero integrado por 26 personas (25



PERDIDA DE CALOR POR:	CALORIAS	%
Irradiación, convección y conducción...	2.100	70
Evaporación en piel y pulmones....	810	27
Calentamiento del aire inspirado....	60	2
Orina y heces......	30	1
Total pérdida diaria de calor....	3.000	100

COMPOSICION DEL SUDOR, EN 100 CM³	DE	A	VALOR MAS COMUN
Densidad...........	2.001	1.006	1.003
Δ...............	—0° 13	—0,54	—0,24
pH...............	5	7,5	5,2 (calor) 6,6 (trab.)
Agua.............	99,2	99,6%	—
Sólidos............	258	890 mg. %	680 mg %
Substancias orgánicas....	30	290 "	—
Cenizas............	144 mg %	566 "	—
Cloro..............	70 "	346 "	180 "
Potasio............	—	—	17 "
Sodio..............	75 "	250 "	150 "
Sulfatos...........	4 "	6 "	5 "
N total............	34 "	160 "	—
N no proteico........	23 "	94 "	42 "
N de urea..........	17 "	38 "	26 "
Acidos láctico, fórmico, acético, propiónico, butírico, caprónico, caprílico, cítrico.			

alumnos y un instructor), evaluados en su segunda semana de estancia (del 4 al 8 de agosto de 1986), y un segundo grupo, formado por 26 alumnos con 7 instructores, desde su "incorporación" hasta el final de la segunda semana de su respectivo curso (18 a 29 de agosto del 86).

Dicho primer grupo, ha sido, el parámetro del estado psicofísico a alcanzar a los 15 días de actividad, programada para ambos grupos bajo la siguiente directriz: 8,30 diana. 9 a 10,30 desayuno y pase por la enfermería, para realizar el primer Test de estado psicofísico, antes de salir para la pista. A las 10,30 llevar el material volante por actuación manual. Desde dicha hora (10,30) hasta las 20, sin interrupción en los alumnos, y con desdoblamiento hacia las 15 horas en dos turnos para los instructores-remolcadores, se procedía de forma continuada a la recuperación, aparcamiento, alistado y enganche del velero de turno, a una cadencia en ocasiones de 6-8 salidas por remolcador y hora. Incluso se incorporaba un tercer remolcador de 15 a 18 horas, promediándose unas 106 o más salidas por día, correspondiendo la etapa de mayor actividad a las horas de mayor hegemonía térmica. A las 20 horas, en régimen dislocado se reintegraba el material al hangar, pasando por la enfermería a realizar su segundo Test del día. Para a las 9,15 cenar. Cesando toda actividad a las 22,30.

Los requerimientos calóricos se basaron en sujetos tipo de 25 años (para promediarlo con los instructores), con un peso de 70 kg. talla de 177 cm. en varones, y de 54,5 kg. en mujeres de 163 cm. de altura, en clima templado de 20°; con lo que corresponderían unas 2.700 calorías en los primeros, y 2.200 para las segundas, catalogándolos dentro de una actividad física de grado medio. Pero reduciendo dichos valores en un 5 por 100 en razón de ser la mínima térmica diaria de 30 °C.

La fórmula directriz utilizada fue:

Calorías para los varones = 0,95 (815 + 36,6 P).

Calorías para las mujeres = 0,95 (580 + 31,1 P).

(P corresponde el peso ideal del cuerpo en kilogramos).

Este aporte energético (véase el cuadro indicativo del gasto experimentado en diversas actividades deportivas expresado en kcal/min.) (tabla 1), se realizaba en un desayuno tipo continental "extremado", a base de zumos, tostadas, mermeladas, café o té. (Los líquidos administrados ad Libitum); A las 14,30 en pista se les distribuía un bocadillo de tortilla, jamón, etc., con bebidas frías (a 15 °C) *ad Libitum.*

La cena estaba en base a los menús uno, dos y tres del cuadro 2; a los más agotados por el calor estival, se les procuraba una dieta de restitución, a base de caldo de verduras, arroz y ensalada con huevo. Completándola con fruta, yogur des-

cremado, y muy ocasionales veces con frutos secos.

Todas las bebidas eran suministradas a temperatura de 15 °C, con objeto de incentivar su consumo en condiciones organolépticas y de máxima apeticibilidad, incluso hasta para los sujetos refractarios, al agua, zumos, leche, batidos, etc.

El uso de bebidas alcohólicas estaba excluido en la dieta, así como de vitaminas. Solamente la sal de mesa era de personal autolimitación según grado de sudoración habido. Y la medicación sólo era utilizada en los excluidos de actividad de vuelo.

Durante las referidas semanas de la prueba, se dispuso de una estación metereológica en la enfermería de Ocaña (LEOC), a 733 m. sobre el nivel del mar (2.404'), con unas presiones barométricas, como muestra el cuadro 3. Las fluctuaciones en cuanto al grado higrométrico, fueron muy notables en la comparación matutina-vespertina, favoreciendo la transpiración en mayor grado. Durante la semana, del 19 a 22 de agosto, las temperaturas en pista fueron de un valor medio de 38 °C. Sólo en dos días de la última semana, tuvimos un viento gratificante con algún fenómeno tormentoso, que procuró un incremento del 11 por 100 en la humedad. De las características adiabáticas habidas hablamos en mejor condición en el apartado siguiente.

Los vuelos de los iniciales eran a una máxima altitud sobre el aeródromo de 500 m. de QFE, para familiarizarse con las maniobras, tráficos, vuelo en carrusel; en tanto que los de perfeccionamiento estaban autorizados a alcanzar, según su saber hacer, el máximo techo de 1.700 m. del área LED-52 vigente en aquella fecha.

Tanto unos como otros sufrieron intensa atrición por el fenómeno de inversión térmica que varios días nos afectó, con lo que el enfriamiento a 1.500 m. de la atmósfera no tenía lugar, incrementando la deshidratación, en mayor grado a los de iniciación. Cuadro 1.

Tanto en sus versiones bi como monoplaza, la capacidad de ventilación-renovación del aire circulante es muy deficitaria. Cuando están estacionados, el efecto invernadero de sus carlingas es notable, mejora en los de nueva generación, al querer dotarlos de una más diáfana y amplia área de visión, con cúpulas en casi tipo gota de agua, sin que el espacio muerto a la visión posterior y superior esté pintado en blanco, como en países tórridos como el nuestro sería deseable. Por algo algunos vehículos, coches y aviones comerciales llevan pintada en blanco su zona superior a cabina (procura una diferencia de temperatura de 8° a 10°). Tienen una ergonomía mejorada con posición semitendida del tripulante (entre 20° a 30° con respecto a la vertical), y una mejor funcionalidad de sus mandos.

A cada integrante de los dos grupos, se le ha controlado, dos veces al día, al ir y volver de la pista de vuelos, sus índices de BARACH, tests de FLACK, CRAMPTON, RUFFER-DICKSON*, así como su curva ponderal, respuesta cardiovascular (frecuencia cardíaca, T.A., etc.), con registro electrónico digital, y seguimiento de su rehidratación/peso ponderal matutino. Así como las incidencias personales sanitarias de destacar que han acontecido.

De ambos conjuntos se establecen sus promedios por sexo, edad, peso, constantes biológicas, número y duración de los vuelos, así como la evolución habida desde su llegada hasta el final de su segunda semana.

CUADRO 3

CONDICIONES METEOROLOGICAS.

AGOSTO 1986

GRUPO	DIAS	PRESION m/m	HUMEDAD por %	TEMPERATURA Exterior	TEMPERATURA Enfermería
PRIMERO	4 al 8	Mañanas 7 0 4	54,4	25,3 °C	21,8 °C
		Tardes 7 0 5	39	37,3 °C	28,1 °C
SEGUNDO	19 al 22	Mañanas 7 0 3......	53,5	26,1 °C	20,2 °C
		Tardes 7 0 3.......	39,6	38 °C	29,3 °C
	25 al 29	Mañanas 7 0 1......	65	25,3 °C	20,5 °C
		Tardes 7 0 1.......	40	34,2 °C	27,1 °C

(*) N.R. Son pruebas utilizadas para la valoración de la aptitud física. El test de Flack tiene en cuenta la frecuencia cardíaca en condición de apnea voluntaria (respiración contenida). El índice de Barach relaciona presión arterial con frecuencia cardíaca. La prueba de Crampton se basa en los cambios posturales de la presión arterial y frecuencia cardíaca. La prueba de Ruffier-Dickson mide los cambios de frecuencia cardíaca en relación al esfuerzo (flexiones de rodilla). (Para más detalle consultar Dossier "Preparación física y Fuerzas Armadas". Revista *Aeronáutica y Astronáutica*, núm. 548. Agosto, 1986.)

(Véanse los cuadros n.os 5 y 6).

RESULTADOS: El primer grupo de 25 alumnos (3 mujeres y 22 hombres) con un instructor, muestran a su segunda semana de entrenamiento estos niveles promediados. Las mujeres, que del grupo representan el 12 por 100, con una edad de 19 años, talla de 1,63 m. y peso de 56,9 kg., les correspondía un peso teórico de 54,8 kg.; presentando por ello un sobrepeso de +3,8% equivalente a +2,1 kg., al incorporarse. A la segunda semana habían descendido a 55,4 kg., con pérdida de —2,7% de su peso, es decir, —1,5 kg. Siendo su índice energético de BARACH, de 105 en reposo y de 180 al retorno de los vuelos.

La correlación tensional en reposo era de 90/56 mm. Hg, y de 106/64 postesfuerzo. Siendo en igualdad de condiciones su frecuencia cardíaca, de 72 y 105 pulsaciones. Cuadro 5.

El control ponderal, al ir y volver de la pista de vuelos, mostró una pérdida de 490 gr., con una ingesta de 716 c.c. de líquidos, dando un índice de hidratación (I.H.) del 50 por 100. (Dicho índice se obtiene de la fórmula:

$$\text{I.H.} = \frac{\text{líquido ingerido}}{\text{líquido ingerido} \times \text{pérdida de peso}} \text{ por 100)}$$

En los tests de esfuerzo, como el de FLACK, mostraban una forma física al ir y volver del tipo III, apta para competición, pero de forma mediocre. Con un CRAMPTON en reposo de 54 (valor bajo), y 84 (valor normal al esfuerzo); en tanto que el RUFFIER DICKSON, en igualdad de condiciones, era de 6,2-7, pre y postesfuerzo (en índices aceptables). Todo ello, subsiguiente a una serie de factores que más adelante señalaremos. Los tests de LIAN y LETUNOV, no pudieron ser realizados.

El 88 por 100 de este primer grupo, lo integraban 22 varones, con una edad promedio de 24 años, talla de 1,77 m., y que con un peso teórico de 70,6 kg., tenían un sobrepeso de +0,76 equivalente a 0,54 kg. A la segunda semana de estancia ha-

CUADRO 4

INDICE DE BARACH

Valoración:

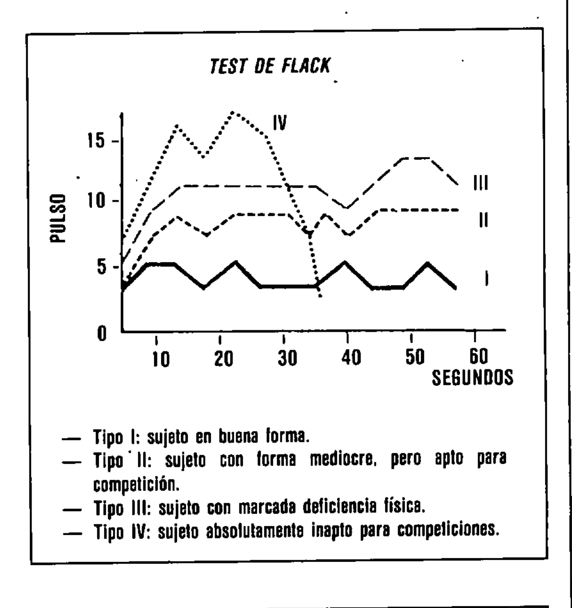
Indice de energía	Interpretación
70- 80	Hipotensión
90-100	Tendencia hipotensión
110-160	NORMAL
170-200	Tendencia hipertensión
210-220	Hipertensión

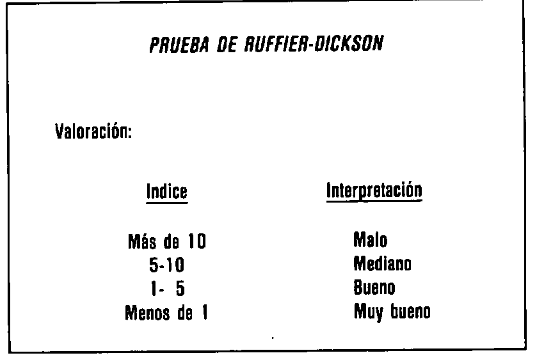
TEST DE CRAMPTON

	PS — PS'										
FC—FC'	10	8	6	4	2	0	—2	—4	—6	—8	—10
0- 4	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50
5- 8	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45
9-12	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40
13-16	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35
17-20	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
21-24	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25
25-28	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
29-32	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
33-36	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10
37-40	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
41-44	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0

Valoración:

Cifras de 90-95 se consideran indicativas de excelente condición.
Cifras de 80-85 se consideran normales.





PRUEBA DE RUFFIER-DICKSON

Valoración:

Indice	Interpretación
Más de 10	Malo
5-10	Mediano
1- 5	Bueno
Menos de 1	Muy bueno

bían pasado de 71,14 a 68,91 kg., es decir, perdiendo —3,15 por 100 de su peso, equivalente a —2,23 kg. El índice energético de BARACH fue de 130-162, valores normales pre y postesfuerzo. Con unas cifras tensionales de 118/61, y 119/67, a iguales condiciones, y con unas frecuencias cardíacas de 72-86 por minuto. El balance del peso perdido, 0,930 kg. con ingesta de 940 c.c. de líquidos, depararon un índice de hidratación (I.H.) de 50,2 por ciento. Los índices de FLACK, pre y post esfuerzo, mostraron del tipo I a 14, ocho del tipo II, con una respuesta al volver de pista de: uno tipo I, y veintiuno tipo II. El test de CRAMPTON era de 72-65, pre y postesfuerzo; al tiempo que en el de RUFFIER DICKSON, alcanzaban niveles de 5,9-6,9 (próximos a bueno). Hicieron 2,6 vuelos día con 53'. (Cuadros núms. 5-7). Sólo un instructor fue cuestionado en dicho primer grupo, de 32 años, con 1,70 m. de peso teórico 71,1 kg., que a su incorporación tenía un déficit de —8,4 por 100, equivalente a —6 kg. (65 kg.), el cual descendió a 64 kg. (— 1,4 por 100) a segunda semana. Siendo normales pre y postvuelos sus índices de BARACH (156-166). Con índices tensionales de 128/63 al ir, 117/71 al volver de pista, y frecuencia cardíaca de 81-88 respectivamente. Realizó 11,2 vuelos, con un tiempo total de 02:37. Bebió 0,5 l., y perdió 0,77 kg. en pista. Sus índices fueron: BARACH (156-166), de FLACK (II-II), CRAMPTON (85-87) y RUFFIER DICKSON (8,2-8,4). (Cuadro núm. 5.) H.I. —39%.

El segundo grupo (Cuadro 6) corresponde al núcleo-objeto de valoración experimental (con seguimiento durante dos semanas), comparados al final de la 2.ª. Lo integraron 33 personas: 26 alumnos y 7 instructores. Las alumnas (8) con el 30,7 por 100, promediaron una edad de 20 años, talla de 1,60 m., peso teórico de 53,3 k., que lo excedían en un +3,71 por 100 = 1,7 k., al incorporarse, estabilizándose en la segunda semana en 54,8 kg. (+2,42 por 100 ó 1,3 kg.). Los índices de BARACH, como sus respuestas cardiovasculares al ir como al volver de

CUADRO 5

GRUPO I. INTEGRADO POR 25 ALUMNOS Y UN INSTRUCTOR, EN SU SEGUNDA SEMANA (4 al 8 AGOSTO 1986), EN LA ESCUELA DE V.S.M. DE OCAÑA (LEOC)

PROMEDIOS IR-VOLVER DE PISTA

Edad	Sexo	Talla	PESO		Indice Barach	Tensión Arterial	Fr. cardíaca	Vuelos día		Bebida ingerida	Pérdida peso en el día	Ind. hidratación (I.H.) %	TESTS						OBSERVACIONES
			Al ingreso	En vuelo				n.º	1'				Flack		Crampton		Ruffier-Dickson		
													Ir	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol.	
ALUMNAS: (3)																			
19	H 3 (12) %	1,63	56	55	Ir 105 Vol. 180	Ir 90 56 Vol. 106 64	Ir 72 Vol. 105	1,1	38	716 c.c.	490 grs.	50	III 3	III 3	54	84	6,2	7	Fuma el 67%. Un incidente aéreo.
ALUMNOS: (22)																			
24	V 22 (88) %	1,77	71 14	Ir 68/9 Vol. 67/9	Ir 130 Vol. 162	Ir 118 61 Vol. 119 67	Ir 72 Vol. 86	2,6	53	940 c.c.	930 grs.	50,2	I 14 II 8	I 1 II 21	72	65	5,9	6,9	Fuma el 73%. 1 Otitis. 1 Flemón denta.
INSTRUCTOR: (1)																			
32	V	1,70	65	Ir 64 Vol. 63/3	Ir 156 Vol. 166	Ir 128 63 Vol. 117 71	Ir 81 Vol. 88	11	157 ó 2:37	500 c.c.	770 grs.	39	II	II	85	87	8,2	8,4	Fuma XX/día.

CUADRO 6

GRUPO II. INTEGRADO POR 26 ALUMNOS Y 7 INSTRUCTORES, DURANTE DOS SEMANAS (18 al 29 AGOSTO 1986), EN LA ESCUELA DE V.S.M. DE OCAÑA (LEOC)

PROMEDIOS IR-VOLVER DE PISTA

Edad	Sexo	Talla	PESO		Indice Barach	Tensión Arterial	Fr. cardíaca	Vuelos día		Bebida ingerida	Pérdida peso en el día	Ind. hidratación %	TESTS						OBSERVACIONES
			Al ingreso	En vuelo				n.º	t'				Flack Ir	Flack Vol.	Crampton Ir	Crampton Vol.	Ruffier-Dickson Ir	Ruffier-Dickson Vol.	
ALUMNAS: (8)					PRIMERA SEMANA														
20	H (30/ 7) %	1,60	55/2	Ir 55/2 Vol. 54/8	Ir 171 Vol. 184	Ir 111 65 Vol. 110 66	Ir 82 Vol. 95	1,8	33	1 l.	400 grs.	71,4	I 1 II 6 III 1	II 7 III 1	77	67	6,5	5,7	Fuma el 75%.
			SEGUNDA SEMANA																
			54 /8	Ir 55/3 Vol. 55/1	Ir 169 Vol. 167	Ir 108 65 Vol. 111 68	Ir 83 Vol. 94	2,8	47	1,2 l.	200 grs.	85	I 3 II 4 III 1	II 6 III 2	72	58	5,4	5,7	
ALUMNOS: (18)					PRIMERA SEMANA														
22	V (69/ 3) %	1,73	72/7	Ir 72/7 Vol. 71/9	Ir 169 Vol. 165	Ir 130 69 Vol. 129 73	Ir 77 Vol. 87	2,2	36	1,2 l.	800 grs.	60	I 9 II 7 III 2	I 5 II 10 III 3	72	72	8,6	8,7	Fuma el 25%
			SEGUNDA SEMANA																
			72	Ir 72 Vol. 71/3	Ir 153 Vol. 169	Ir 126 68 Vol. 126 66	Ir 76 Vol. 90	2,8	61	1,6 l.	700 grs.	69,5	I 10 II 8	I 4 II 12 III 2	60	71	7	7,7	
INSTRUCTORES: (7)					PRIMERA SEMANA														
32	V	1,71	72	Ir 71/7 Vol. 70/7	Ir 161 Vol. 159	Ir 122 72 Vol. 117 73	Ir 80 Vol. 84	12	2:51	800 c.c.	100 grs.	44	I 2 II 5	I 2 II 5	73	67	7,9	7,5	Fuma el 57%
			SEGUNDA SEMANA																
			70	Ir 71/7 Vol. 70	Ir 146 Vol. 157	Ir 118 71 Vol. 119 73	Ir 77 Vol. 82	13	2:59	1,2 l.	1,7 kgs.	41,3	I 2 II 5	I 4 II 3	51	63	6,4	7,6	

pista, así como los tests de FLACK, CRAMPTON, RUFFIER DICKSON, pérdidas de peso, líquido bebido, número de vuelos, duración, índices de hidratación (71,4-85 por 100), son de fácil cotejo.

Los alumnos (18) con el 69,3 por 100, promediaron una edad de 22 años, talla de 1,73 m., peso teórico de 67,8 kg., excedían en un + 7,2 por 100 (+4,9 kg.) a aquél en su incorporación (72,7 kg.), y a la segunda semana mantenían 72 kg. con un +6,19 por 100 = a 4,2 kg. Los índices de BARACH, como sus respuestas cardiovasculares, como los test standard practicados, pérdidas ponderables, número y duración de sus vuelos e I.H. (60-69,5 por 100) son definidos.

Finalmente, los instructores (7) promediaron una edad de 32 años, talla 1,71 m. con un peso teórico (P.T.) de 71,8 kg.; que al incorporarse con 72 kg., excedían en +0,27% = 0,2 kg. dicho PT, descendiendo en la II semana a 70 kg. o 2,5% = —1,8 kg. La tabla 6, presenta toda su pormenorizada respuesta, incluso los Tests I.H., y duración de sus vuelos. El cuadro 7 permite de forma rápida comparar los parámetros de ambos grupos.

CONCLUSIONES: Las ALUMNAS del I.G., presentaron peor forma física en sus tests, pérdida de —2,7% de su PT, con un H.I. del 50%, afectadas de enteritis, crisis catameniales e insuf. suprarrenal, con un incidente aéreo. Por el contrario, las del II.G., con sobrepeso de +2,42% del PT, alcanzaron mejor nivel físico, con I.H. de 85%. De haberse determinado, el índice de stress térmico para un caza (FITS), por ejemplo en LEOC, durante la II semana (cuadro 8), éste habría fluctuado, entre 94-108. Estando fijado en 115 la anulación de los vuelos no INDISPENSABLES, y en índices entre 91-99, el tiempo de espera en carlinga, no exceda los 45', con 2 horas de recuperación en tierra, no recomendándose las misiones a baja cota con dichas temperaturas. (Cuadro 8.) Los ALUMNOS del I.G., fueron un irrepetible elenco deportista, con talla y peso envidiables, en claro contrapunto, al sedentarismo y sobrepeso del II.G. Pero, su IH del 50%, no fue tan afortunado, como los del II.G, que con un 69,5%, también alcanzaron una óptima forma. Los INSTRUC-

CUADRO 7

ESTIMACION COMPARATIVA DE LA RESPUESTA PSICOFISICA DE AMBOS GRUPOS EN LA SEGUNDA SEMANA

	PRIMER GRUPO (I.G.)										SEGUNDO GRUPO (II.G.)								
Peso kg.	DICK.		CRAMPTON		FLACK		BARACH		I.H. %		BARACH		FLACK		CRAMPTON		DICK		Peso kg.
	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol	Ir	Vol.	Ir			Ir	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol	
ALUMNAS: (3) Peso teórico (P.T.) de 19 años, 1,63... 54,8. Incorporarse 56,9 (+3,8% del P.T.). En la II semana: 55,4 (—2,7% del P.T.)										ALUMNAS: (8) 53,5 de P.T. con 20 años, 1,6 ml. 55,2 (+3,1% del P.T.) incorporarse. 54,8 (+2,42% del P.T.) II semana.									
	7	6,2	84	54	III 3	III 3	180	105	50	85	169	167	I-3 II-4 III-1	II-6 III-2	72	68	5,4	5,7	
ALUMNOS: (22) P.T. con 24 años, 1,77 mts... 70,6. Incorporarse 71,1 (+0,76% del P.T.). En la II semana: 68,9 (—3,15% del P.T.)										ALUMNOS: (18) 67,8 ...para 1,73 mts., 22 años P.T. (+7,2% del P.T.). 72,7 incorporarse. (+6,19% del P.T.). 72 en II semana.									
	6,9	5,9	65	72	I-1 II-21	I-14 II-8	162	130	50,2	69,5	153	169	I-10 II-8	I-4 II-12 III-2	60	71	7	7,7	
INSTRUCTOR: (1) P.T. con 32 años, 1,7 mts... 71,1. Incorporarse 65 kgs. (—8,4% del P.T.). En la II semana: 64 kgs. (—1,4% del P.T.)										INSTRUCTORES: (7) 71,8 ... para 1,71 mts., 32 años P.T. (+0,27% del P.T.) 72 kgs. Incorporarse. (—2,5% del P.T.) 70 kgs. en II semana.									
	8,4	8,2	85	87	II	II	166	156	39	41,3	146	157	I-2 II-5	I-4 II-3	51	63	6,4	7,6	

TORES, con aceptable nivel físico, acusaron pérdida ponderal de 2,5% de su PT, dada su dieta preferencial proteica, con actitud refractaria a la ingesta de líquidos, con IH del 39%-41,3%, para el I y II grupo.

Para ADOLF (1-2), la sensación de sed se inicia, cuando se alcanza el 2% de pérdida del PT, en tanto que GREENLEAF (6), la fija en el 1%. BROWN (2), establece las necesidades de un soldado, en climas semidesérticos, en 5,6 l/día. Así mismo, SZLYZ (12), confirma, que el aporte de líquidos a 15 °C, reduce notablemente, la tendencia a la deshidratación, y el deterioro físico, del soldado, alumno, o atleta, tanto en hidrodependientes, como en refractarios a beber, ya que el consumo de líquidos a 40 °C, se reduce en 29% de los primeros, y en un 54% de los segundos. ■

CUADRO 8

INDICE DE ESTRES TERMICO (FITS) EN LOS CAZAS

Temp. Aire (°C)	ZONA	Humedad relativa (%) 10	20	30	40	50	60	70	80
21,1		67	70	72	74	76	78	81	83
23,9		71	74	77	79	82	84	86	88
26,7		75	79	81	84	87	89	92	94
29,4	NORMAL	79	83	86	89	92	95	97	99
32,2		83	87	91	94	97	100	103	105
35		87	92	96	99	102	105	108	111
37,3		91	96	100	104	108	111	114	117*
40,6	Precaución	95	100	105	109	113	116*	120*	122*
43,3		99	105	110	114	118*	122*	125*	128*
46,1	PELIGRO	103	109	115	119*	124*	127*	130*	134*
48,9		107	114	119*	124*	129*	133*	136*	140*

AGRADECIMIENTO

A las Direcciones de Deportes Aéreos de Aviación Civil, y de la Escuela de V.S.M. en Ocaña (1986), por su comprensión y elevado espíritu de colaboración.

A los integrantes de las pruebas, alumnos e instructores, por su entusiástica participación.

A la doctora Lansac, y los doctores González (E. y T.), en su meritoria ayuda en el seguimiento de las distintas pruebas en LEOC.

Y, nuestro permanente homenaje: al instructor don Jesús BOLAÑOS, como al alumno de esta 10.ª promoción de V.S.M., y de la A.G.A. don Héctor de HAYA, de vocaciones modélicas, que sufrieron su cita con el destino, en meses posteriores.

Finalmente, a ti, amigo lector, por tu generosa y paciente lectura, mi respecto.

BIBLIOGRAFIA

(1) Adolf EF, Wills JH. Thirst. In: Adolf EF, ed.: *Phisiology of man in the desert.* N.Y.: Interscience, 1947: 241-53.

(2) Id. Brown AH. Sumary and conclusions. *Phisiology of man in the desert.* N.Y.: Intescience, 1947: 342-52.

(3) Cervera, P: *Alimentación y Deporte (I-II).* Rol de enfermería 1987, núm. 109, pág. 73; núm. 110, pág. 48.

(4) Costil, D.L.: *Nutricional requirements for endurante athlectics.* Medicine Sport. 1978; vol. 12; 105. (Basel.)

(5) Fraces. T, O'Neil, D.R, et al: *Research and application of current topics in sport nutrition.* Journal of the American Dietetic Association. 1986. Aug. vol. 86, 1007 pág.

(6) Greenleaf JE, Brock PJ, Keil LC, Morse JT. *Drinking and water balance during exercise and heat aclimation.* J. Appl. Physiol. 1983; 54: 414-19.

(7) Herrero Aldama, P. *Bajas por enfermedad e incapacitación en aviación,* SEPLA, 1977, págs. 34-36.

(8) Katch, Frank I, McArdle. W.D., *Nutrition, Weight Control and Exercise.* 1988. Lea & Febiger. Philadelphia, 3th edition.

(9) López Villa, J.L. *Causas O.R.L. excluyentes en la selección y graduación de los pilotos.* XIII Congreso Internacional de O.R.L. Madrid. Sept. 1989.

(10) Martínez Ruiz, M. *Guía práctica para la valoración de la aptitud física.* Revista "Aeronáutica y Astronáutica". Núm. 548, 1986. 872-878.

(11) Pérez Rivelles, V. *Normas dietéticas del Ejército del Aire Español.* Madrid 1976.

(12) Saltin, B.: *Les despenses liquidiennes, electrolytiques et energetiques, liée á l'exercise prolongué.* Leur replacement. Comptes rendus du Colloque de Saint Etienne, 1979, 23 Juillet, 93.

(13) Szlyk PC, Sils IV, Col: *Variability in intake and dehydratation in young men during a simulated desert walk.* Aviat. Space Environ. Med. 1989; 60: 422-7.

(14) Szlyk PC, Sils IV, Col: *Effects the water temperature and flavoring on voluntary dehydratation in men.* Physiol. Behav. 1989; 45: 639-647.

(15) Szlyz PC, Sils IV, Col: *Patterns of Human Drinking: Effects of Exercise, Water Temperature, and Food Consumption.* 1990; vol. 61: 43-48.

(46) Villegas, J.A. y col: *Fisiología de la carrera de marathon.* Archivos de Medicina Deportiva. 1984 Vol. I.

Alianza Atlántica/Pacto de Varsovia

ALEMANIA

Aunque la unificación alemana es un tema ya conocido por todos los lectores tal vez no esté de más recordar algunos aspectos de la misma.

Los ministros de asuntos exteriores de Estados Unidos, Unión Soviética, Gran Bretaña y Francia, firmaron el 1 de octubre en Nueva York una declaración por la que suspenden sus derechos y responsabilidades sobre Berlín y Alemania.

El 2 de octubre los comandantes franceses, británicos y americanos en Berlín, después de 45 años pusieron fin a su soberanía sobre la capital alemana. Los 12.500 soldados occidentales en Berlín permanecerán allí hasta la retirada de las fuerzas soviéticas de la antigua República Democrática alemana.

A las cero horas del 3 de octubre Alemania era de nuevo una nación única y soberana. Berlín es desde entonces una vez más la capital de la nación aunque la sede del gobierno federal queda por el momento en Bonn.

En el Cuartel General de la OTAN se celebró el 3 de octubre una ceremonia sin triunfalismos. El embajador alemán leyó en el Consejo Atlántico una declaración de su gobierno en la que se rendía homenaje a los aliados y se expresaba la gratitud por el apoyo demostrado. El Secretario General declaró que una vez alcanzada la unidad alemana podía la OTAN proseguir hacia la consecución de su último objetivo: un orden duradero de paz, libertad y justicia en Europa.

La frontera de la OTAN ha avanzado hasta Polonia, pero no así sus fuerzas integradas, al menos durante los cuatro próximos años, hasta la retirada definitiva de las fuerzas soviéticas de la parte oriental del país.

Alemania en su conjunto se ha comprometido a reducir sus efectivos militares a un total de 375.000 soldados dentro del marco de las negociaciones CFE, con el objeto de no constituir una fuerza militar demasiado importante en el centro de Europa.

El presidente Gorbachev visitará Alemania al rededor del 9 de noviembre, y previsiblemente firmará con el canciller Kohl un tratado sobre una importante colaboración entre los dos países.

LA OTAN Y EL GOLFO

La crisis del Golfo ha hecho bascular el eje de la percepción de la amenaza y ha convertido el antiguo flanco sur en una zona prioritaria. Durante mucho tiempo concentrada en la Región Central, la OTAN ha dejado de lado la Región Sur que se encuentra con una carencia de equipos, organización y comunicaciones. El Comandante Supremo de las Fuerzas Aliadas en Europa, General Galvin, ha declarado que Turquía necesitaba mejorar la infraestructura de su defensa y que él trataría de canalizar fondos OTAN para este propósito. El General Galvin desearía también una nueva Fuerza de Despliegue rápido para desplazarse a Turquía en tiempo de crisis.

UEO

En la sesión plenaria de la Unión Europea Occidental (UEO) que tendrá lugar del 3 al 7 de diciembre se discutirá el informe Pieralli, ya aceptado por la Comisión Política de esta organización. Este informe recomienda, entre otras cosas, al Consejo de la UEO que "se exploten intensamente todas las posibilidades que la crisis del Golfo ha revelado, para alcanzar lo antes posible una eficaz organización europea de defensa".

CFE

El Secretario de Estado norteamericano, James Baker, y su homólogo soviético, Eduard Chevardnadze, anunciaron el 3 de octubre en Nueva York que habían llegado a un acuerdo de principio sobre los principales puntos de un tratado CFE. A partir de ese momento realizarían consultas con sus respectivos aliados. Los aspectos de mayor discrepancia han sido los aviones de combate y la regla de la suficiencia (el porcentaje de armas autorizadas que pueden quedar en manos de un solo país).

Respecto a la regla de la suficiencia, los aliados deseaban que ningún país firmante del tratado pudiera poseer más del 30% de las armas autorizadas de cada categoría. Los soviéticos deseaban elevar esta cifra al 40%. Al parecer el acuerdo logrado establece para los carros de combate un 33,25%, para la artillería un 34,30%, para los transportes blindados de personal un 33,30%, y para los helicópteros un 37,50%.

Respecto a los aviones de combate el acuerdo

alcanzado contempla un techo de 7.000 aviones de combate por cada alianza. Un aspecto muy sensible para los rusos era la no inclusión en estas cifras de su aviación aeronaval basada en tierra (de la cual los bombarderos Backfire y Blackjack son sus elementos más importantes). Esta cuestión siguiendo el deseo soviético ha quedado fuera de las CFE y se ha resuelto mediante una declaración política soviética separada del tratado, al parecer limitando estas fuerzas a 500 aviones.

Por otra parte, la limitación de fuerzas americanas y soviéticas en Europa Central no figurarán en el tratado pues el acuerdo de Ottawa que establecía un techo de 195.000 hombres a cada una de las superpotencias (más 30.000 a los Estados Unidos) ha sido ya superado por las circunstancias.

El tratado CFE parece pues casi seguro que podrá estar listo para su firma en la próxima cumbre CSCE de París.

REUNION DEL COMITE MILITAR

El Comité Militar se reunió a nivel de Jefes de Estado Mayor de la Defensa los días 25 y 25 del mes de septiembre en Bruselas. Se discutieron los futuros aspectos militares de la OTAN y cómo desarrollar militarmente los aspectos contenidos en la pasada cumbre de Londres de Jefes de Estado y de Gobierno.

CONFERENCIA DE COOPERACION Y SEGURIDAD EUROPEA (CSCE)

Los ministros de exteriores de los actuales 34 países miembros de la CSCE se reunieron en Nueva York los dos primeros días de octubre para preparar la cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno que tendrá lugar en París del 19 al 21 de noviembre.

Esta cumbre ha sido calificada por algunos como la más importante desde el Congreso de Viena de 1815. De hecho se trata de intentar institucionalizar un sistema de seguridad que garantice la cooperación y la estabilidad en Europa.

Los ministros prepararon un documento para articular un mecanismo de consultas reforzadas consistente en dos reuniones por año de ministros de asuntos exteriores y una cumbre anual de Jefes de Estado y de Gobierno. Se habló también de la creación de un secretariado permanente, de un centro de prevención de conflictos y de un posible parlamento europeo de los países miembros de la Conferencia.

Aparte de los temas anteriores la cumbre ofrecerá la oportunidad de firmar el primer tratado CFE de limitación de las fuerzas convencionales en Europa.

DECLARACIONES BRITANICAS

El ministro de asuntos exteriores británico Mr. Hurd declaró a principios de octubre que la OTAN debería seguir siendo la piedra angular de la defensa occidental. Añadió que las Comunidades Europeas, la Unión Europea Occidental y la CSCE tenían su propio papel para contribuir a la paz y seguridad en Europa, pero no podrían reemplazar a la OTAN que proporcionabaa un esquema de defensa con la participación de la mayor potencia militar del mundo.

Respecto a la crisis del Golfo, Mr. Hurd ha declarado en un diario cairota el 10 de octubre que si Bagdad recurre al empleo de armas químicas y biológicas, Iraq "provocaría una respuesta que destruiría completamente el país". ¿Se referiría al ampleo del arma nuclear?

Efemérides aeronáuticas

*NOVIEMBRE. El día 19 de este mes del año 1913, recibió su bautismo de sangre la Aviación marcial. Despegó ese día del aeródromo de Adir, junto al río Martín, cerca de Tetuán, al biplano **M. Farman MF-7**, nº 1, pilotado por el teniente Julio Ríos Angüeso, llevando como observador al capitán Manuel Barreiro Alvarez, teniendo como misión el reconocimiento de la ladera occidental del monte Cónico.*

Las nubes muy bajas, y el espeso matorral que cubría el monte, forzó al Farman a volar tan bajo que, dominado por el fuego de las guardias enemigas, fue alcanzado por una descarga que hirió gravemente a ambos aviadores, que pese a lo doloroso de sus heridas y a la gran pérdida de sangre, lograron regresar al campo español con los datos obtenidos del reconocimiento.

Barreiro y Ríos fueron ascendidos al empleo inmediato, por méritos de guerra, y ambos recibirían la Cruz Laureada de San Fernando.

LARUS BARBATUS



...se ha creado el Servicio de Asistencia Religiosa en las Fuerzas Armadas quedando adscrito a la Secretaría de Estado de Administración Militar, a través de la Dirección General de Personal y que se han dictado normas para su funcionamiento? (R.D. 1145/90, de 7 de septiembre; *BOD* núm. 188)

* * *

...el Instituito Social de las Fuerzas Armadas "ISFAS" delega determinadas atribuciones —relativas a reconocer el derecho a las prestaciones de los beneficiarios y llevar a cabo la gestión para la efectividad de las mismas— en las Delegaciones Regionales, Provinciales e Independientes? (Resolución 53/90, de 26 de julio; BOD. núm. 153).

* * *

...en virtud de lo dispuesto en la Ley 17/89, Reguladora del Régimen de Personal Militar Profesional, se designan militares de empleo de la categoría de oficial a los oficiales de las Escalas de Complemento, indicando la fecha de finalización de su actual compromiso como militares de empleo? (Resolución 421/ 11910, de

* * *

...se crean: una Sección en la Secretaría Relatoría del Tribunal Militar Central; dos Secciones en la Secretaría Relatoría del Tribunal Militar Territorial Segundo? (O.M. núm. 55/90, de 28 de julio; BOD. núm. 155).

* * *

...se establecen servidumbres aeronáuticas de la instalación radioeléctrica aeronáutica NDB de Vitigudino (Salamanca)? (R.D. 1034/90, de 27 de julio; BOD. núm. 156).

* * *

...se implantarán en el ámbito del Ministerio de Defensa los siguientes STANAG:

3838 sobre dígitos time división comand/response multiplex data bus.
3909 sobre discrete signal interfaces
3094 sobre 16 bit computer instruction set architecture
3350 sobre analoguevideo standard for aircraft system applications
3714 sobre bandoleras de señalización
3294 sobre tapas de combustible de avión y sus cubiertas de acceso.

La fecha prevista de implantación de todos estos STANAG será el día 1 de enero de 1992? (OO.MM. 200/38971/90; 200/38972/90; 200/39008/90, de 4 de septiembre de 1990.)

* * *

...el presidente de la República Argentina firmó el decreto de adjudicación del 85% de Aerolineas Argentinas al consorcio encabezado por IBERIA, que desembolsará 2.270 millones de pesetas?

* * *

...para esta participación en la compañía aérea argentina, 2.010 millones se pagarán en títulos de deuda pública argentina, 130 millones en efectivo y otros 130 millones aplazados?

* * *

...IBERIA ha inaugurado dos, de los cinco vuelos semanales a Tokio, vía Moscú, en lugar de Alaska y con escala en Anchorage, con lo que ahorrará más de tres horas a los pasajeros que realicen el vuelo Madrid-Tokio?

* * *

...como consecuencia de las directrices de IATA, debido al aumento del combustible por las crisis del Golfo Pérsico, ha entrado en vigor el aumento de las tarifas de IBERIA en un 5% para vuelos por Europa y de un 7% para el resto del mundo?

* * *

...Lufthansa comprará a Airbus Industrie veinte aviones del modelo "A-321", con opción por otros veinte más?

* * *

...la Diputación de Vizcaya y AVIACO han firmado un convenio por el cual desde otoño se realizarán cuatro vuelos semanales Bilbao-Sevilla?

La aviación en el cine

VÍCTOR MARINERO

"LA JUNGLA 2" (1990)

Como su título sugiere, este filme es la inevitable consecuencia del éxito de su predecesor "La Jungla de cristal"; y cumple su promesa de meternos —desde el primer momento— en un embrollo infranqueable. Ya que, si el tema no es demasiado complicado, su desarrollo lo es (y además, confuso). No se trata de una película de aviación, propiamente dicha, pero se desenvuelve en un aeropuerto, sus alrededores y a bordo de unos aviones de pasajeros, en tierra y en vuelo. A estos se les impide el aterrizaje, viéndose obligados a estirar indefinidamente el planeo mientras sus reservas de combustible, consecuentemente, se agotan. No es la primera vez que se recurre a este asunto, pero aquí está llevado más por la tremenda.

Los controladores, descontrolados por la situación caótica y la falta de medios normales, se desesperan; mientras "buenos" y "malos", en unidades militares normales (que pueden o no dar "el pego") y guerrillas terroristas, se disponen a desarrollar sus fines y a promover o prevenir los males entre destellos, fogonazos, cortes de corriente y toda clase de sonidos estrepitosos.

En resumen, se trata de que el malvado coronel estadounidense Stuart (William Sadler), se propone liberar a su camarada en negocios de narco-tráfico, general "latinoamericano" Ramón Esperanza (Franco Nero) quien (extraditado a los Estados Unidos) está a punto de aterrizar, fuertemente custodiado. Decidido a lograrlo, al frente de un "comando ilegal", cueste lo que cueste, Stuart empieza por montar su propio cuartel general en una iglesia, previa *liquidación* de su pastor y cargándose, por descontado, todas las instalaciones del aeropuerto. Puede parecer lógico que el ex-general lo condujeran a un aeródromo militar; no a un aeropuerto pero téngase en cuenta que el negocio criminal en cuestión es *normalmente* civil.



Bruce Willis, el "bueno"

Con lo que no contaban los malhechores es que en esa misma ocasión, el protagonista "bueno", detective John McClane (Bruce Willis) se encontrase allí esperando a su mujer que debía llegar, en vuelo procedente del extranjero, para pasar con él las navidades. Este, inmediatamente se da cuenta del alcance peligroso de la situación y empieza a cazar guerrilleros y a poner en el debido orden aquel maremagnum, aunque el jefe de tráfico Trudeau (Fred Dalton Thompson), en una posición ridículamente cómica, no le presta apoyo, sino que le discute sus bien intencionados y eficaces movimientos. Mientras tanto, centenares de personas (empleados, viajeros y visitantes) sufren un total despite y no saben a qué carta quedarse. Y aunque intervengan fuerzas leales, también lo hace un comando aparentemente ortodoxo, pero que resulta falsurrón.



William Sadler, el "malísimo".

Quizá les parezca a los lectores (si me han seguido hasta este momento) que exagero; pero si quieren comprobar que no es así —y de paso que les resultará entretenida la asistencia durante dos horas— a este espectáculo, que no deja de ser vistoso, realizado por el director Renny Harlin, en cuanto al protagonista, Bruce Willis demuestra una admirable fortaleza física en abundantes escenas peligrosas (aún trucadas), desde el desplazamiento por escaleras empinadas, engranajes encontrados, tubos resbaladizos, etc., hasta las alas de un avión en vuelo. Es de suponer, que ayudado por buenos "especialistas". Otras demostraciones convincentes son las de lucha, tanto de boxeo como libre, estilo oriental. Pero en este aspecto es más convincente William Sadler; quien —al principio de la película— ejecuta exhibiciones indudablemente personales.

Demostrada la eficacia de la presencia y actuación de un detective en las contingencias aeronáuticas, esperamos que se incluyan en plantilla y que —por si acaso— vayan comprobando la verdadera identidad de todos los pasajeros de cada aparato por las huellas dactilares que dejen en la prensa repartida entre ellos, los cubiertos, etc., mediante una señalización previa adecuada.

En cuanto a la producción cinematográfica relacionada con la aeronáutica y la astronáutica, confiamos en que pase pronto esta penuria argumental que sufrimos últimamente y vuelvan a realizarse obras que puedan codearse dignamente con tantas otras maestras que hemos tenido la fortuna de contemplar años atrás. No obstante, no cabe duda de que, en lo referente a la técnica de los efectos especiales, cada vez se alcanzan cotas más altas. Y este filme no se queda corto en tal materia.

noticiario noticiario noticiario

IX TROBADA EN REUS. El pasado domingo día 10 de junio tuvo lugar en la Escuela de Suboficiales el noveno reencuentro de la Asociación de Veteranos de la Base Aérea de Reus, cuyos componentes acuden sin falta a su cita anual con una tremenda ilusión y con una demostración de total afecto a la Unidad en que prestaron su Servicio Militar.

Los actos consistieron en la celebración del Santo Sacrificio de la Misa, Desfile, Acto a los Caídos y un vino de honor ofrecido por la Base Aérea; a continuación tuvo lugar un almuerzo en un céntrico hotel de Salou al que asistió una nutrida representación de personal destinado en la Unidad.



Al acto asistieron el General Jefe del Mando de Personal don Antonio Barrón Montes, que fue Coronel Director del Centro de Enseñanza en el año 1984 en el que se hizo entrega a la Unidad por parte de la Asociación del Estandarte que actualmente posee la Escuela de Suboficiales, el General Jefe del Sector Aéreo de Barcelona don José Luis Barroso Guerra, y el actual Coronel del Centro don José Jiménez Gosálbez.

Durante el desarrollo de la jornada se habló de preparar con esmero los actos del X Reencuentro al que se quiere dar el próximo año un relieve especial.

El Ultimo Vuelo de un "Cisne"

CON el P3-A 22-25 (BUNO 150513) perteneciente al 221 Escuadrón de Fuerzas Aéreas del Ala 22, que se encontraba prestando servicio en el Ejército del Aire Español desde 1979, se inicia la entrega de los 4 aviones P3-A en régimen de alquiler a la Navy de los EE.UU., y que una vez finalizada la entrada en servicio de los 5 aviones P3-B adquiridos a las Reales Fuerzas Aéreas Noruegas, cesarán su actividad como aviones de Patrulla Marítima.

Concretamente, el futuro inmediato del P3-A 22-25 será su transformación en avión-laboratorio de investigación meteorológica perteneciente al "NAVAL RESEARCH" (los conocidos aviones rojiblancos con las mascotas del "Correcaminos" y el "Coyote" pintados en sus costados).

La construcción de dicho avión data de 1964, constando como fecha del primer vuelo en el 221 Escuadrón el 20 de septiembre de 1979, habiendo realizado sólo en el Ala 22 unas 5.000 horas de vuelo en una gran multiplicidad de misiones, como Vigilantes, Guerra Electrónica, Patrulla Marítima, Lucha Antisubmarina, Conducción de cazas hacia objetivos navales, misiones SAR, etc... Un gran servicio y eficaz aportación del Ejército del Aire al mantenimiento y control del entorno marítimo y costero de Soberanía Nacional así como participación en numerosos ejercicios OTAN.

En la fotografía, momento de la llegada a la Base Aeronaval de Jacksonville (Florida), donde se realizó la entrega, con la última tripulación que voló el avión bajo pabellón español al mando del Cte. de las Heras. En otra fotografía, línea de P3-C americanos rodeando al P3-A español.



Línea de aviones P 3 en Jacksonville (Florida).



Entrega del P 3 2225 a la NAVY el día 3 de julio.

noticiario noticiario noticiario



"VISITA DEL GSJMACOM". *El General Segundo Jefe del MACOM, General de División don Fernando Suevos Orduna realizó el 28 de junio, una visita a la Base Aérea de Manises. De esta forma, pudo conocer "in situ" las actividades y la problemática del Ala.*

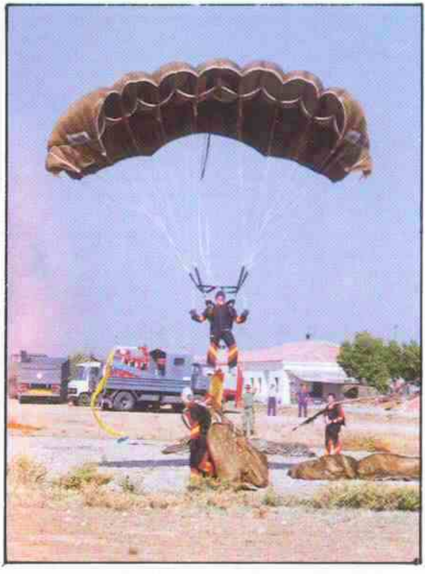


INTERCAMBIOS TRIPULACIONES PATRULLA MARITIMA. *Continuando con el programa de intercambios entre tripulaciones de Patrulla Marítima de la RAF y del Ejército del Aire, una tripulación perteneciente al 236 OCU con base en St. Mawgan (Inglaterra), se desplazó a la B.A. de Jerez (Ala 22) los días 19 al 24 de julio.*

El programa de la visita consistió en la realización de dos vuelos tácticos, con intercambio de tripulantes y en una serie de reuniones en donde se intercambiaron información sobre las nuevas tácticas y procedimientos relativos a la Patrulla Marítima.

noticiario noticiario noticiario





SALTO PARACAIDISTA NUMERO 10.000 DE LA E.A.T.A.M. *A los seis años de su fundación, la Escuadrilla de Apoyo al Transporte Aéreo Militar (E.A.T.A.M.) ha realizado su lanzamiento número 10.000 efectuado el pasado día 28 de agosto de 1990 en el Aeródromo Eventual de Ablitas (Navarra). Dicho salto lo realizó el Cabo 1.º José A. Seva Bohórquez en la modalidad de apertura retardada con un paracaídas Foil-272 de dotación de esta Escuadrilla y desde avión T-10 "Hércules" del Grupo 31 en el contexto de los lanzamientos de instrucción coordinados con el Mando Aéreo de Transporte.*

HOMENAJE DE VILLATOBAS A LOS CAIDOS DEL EJERCITO DEL AIRE. Por tercer año consecutivo, coincidiendo con la celebración de sus Fiestas Patronales en honor de Nuestro Padre Jesús Nazareno, el día 13 del pasado mes de septiembre, el pueblo de Villatobas rindió homenaje a los caídos del Ejército del Aire, ante el monumento erigido al mismo en esta noble localidad manchega.

Con este acto solemne, presidido por el Alcalde don Jerónimo Perea Navarro y el Coronel Jefe del Ala de Alerta y Control don José Castello López, al que asistió la práctica totalidad de los vecinos de Villatobas, quedó patente, una vez más, el alto grado de unión existente entre el pueblo de Villatobas y "su Base Aérea", el Escuadrón de Vigilancia Aérea núm. 2.

El Ejército del Aire participó con la Banda y Música del MACOM, una Escuadrilla de Tropa y la actuación de la PAPEA.

En esta ocasión, la corona ofrecida a los caídos fue portada por el Alcalde y el Teniente Coronel don Joaquín López de San Román Juan, Jefe del E.V.A. núm. 2, el cual, pocos días más tarde, entregaría el Mando de la Unidad al Teniente Coronel don Manuel Codesal Pérez.



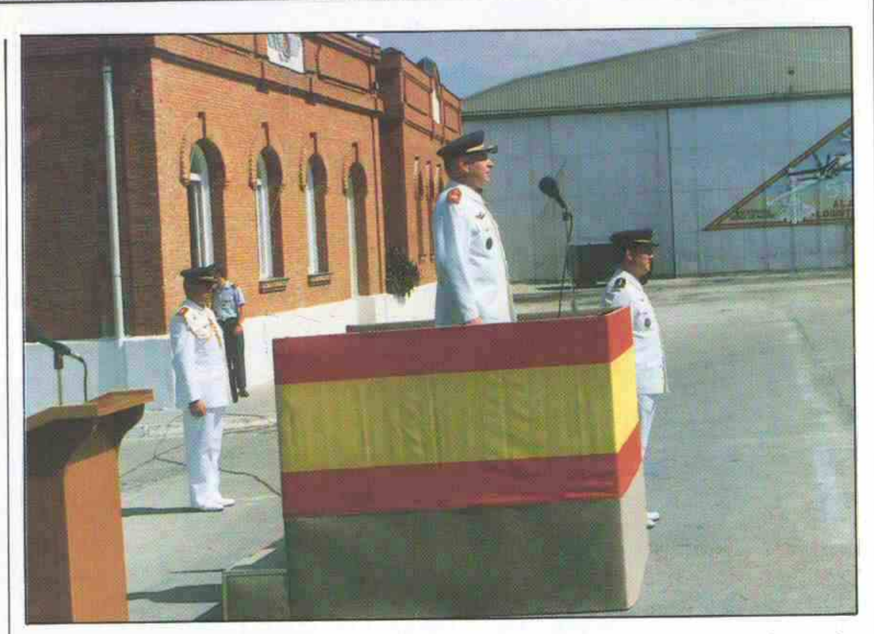
noticiario noticiario noticiario

UN ATLETA DE LA 3.ª REGION AEREA CAMPEON NACIONAL UNIVERSITARIO DE CARRERA DE ORIENTACION

El teniente de complemento don Jesús de Miguel Rey, destinado en el Grupo del Cuartel General del MATRA (San Lamberto) se proclamó el día 3 de junio, Campeón Nacional Universitario en la competición de orientación celebrada en Salamanca. Previamente tuvo que superar la fase de clasificación, el Campeonato Universitario de Aragón, celebrado en Zaragoza, donde quedó en segundo lugar.



Este atleta de la 3.ª Región Aérea, que estudia en la Facultad de Empresariales (4.º curso) había ganado la mayor parte de las pruebas disputadas en Córdoba, Valladolid, Barcelona, Madrid y Salamanca dentro de su categoría (H-35, mayores de 35 años), pertenece al Club Ibón de Orientación, segundo clasificado en la Liga Nacional 89/90.



CAMBIO DE MANDO EN LA MAESTRANZA AEREA DE MADRID. *El pasado 13 de septiembre se celebró el acto de entrega del mando de la Maestranza Aérea de Madrid al Coronel (IA) don Jesús Fuertes Díaz, cesando el Teniente Coronel (IA) don Félix González Pérez que lo desempeñaba con carácter interino. La ceremonia estuvo presidida por el Teniente General Jefe del Mando del Apoyo Logístico don Emilio Recuenco Caraballo.*



JURA DE BANDERA EN LA BASE AEREA DE SON SAN JUAN. *El pasado 16 de septiembre tuvo lugar en la Base Aérea de Son San Juan la Jura de Bandera de los 252 reclutas del llamamiento 4/90 pertencientes a las Unidades de este Ejército ubicadas en Mallorca, que comprenden a la citada Base Aérea, al Aeródromo Militar de Pollensa, al Escuadrón de Vigilancia Aérea núm. 7, la Escuadrilla Logística de Puntiró y el Destacamento de Son Rullán.*

Los nuevos Soldados, procedentes mayoritariamente de las comunidades aragonesa, balear, catalana y vasca se vieron acompañados por muchos familiares desplazados un buen número de ellos desde la Península.

...SALTÓ LA RANA

JAVIER HERRERA LLAMAS,

15:15— Todo está listo para despegar. Desde el hangar del 803 Escuadrón se puede ver la imagen del C-212 del SAR, con su enorme nariz, bajo la abrasadora luz del mediodía, desdibujado por las emanaciones del asfalto caliente. El avión parece sonreír, seguro de sí mismo.

Supongamos por un momento que los aviones piensan, y que nosotros somos capaces de leer su pensamiento:

"Esta es una misión tranquila, ¡casi como en IBERIA!" comentan la radio y el radar, mientras el motor, con ronca voz, señala: "Claro, para mí siempre es igual..."

Desde la cabina somos cómplices, una vez más, de ese mágico ritual que dirige el despegue; unas manos vuelan entre los interruptores y los relojes posándose, ya sobre una palanca o un botón, ya sobre un indicador, mientras tres pares de ojos controlan que se cumpla estrictamente lo que el rito prescribe: ...¡Arranque! ...prueba de motores ...rodando.

15:17— La voz impersonal de la radio anuncia un cambio de planes: una avioneta comunica hallarse perdida y con tan sólo 20 minutos de combustible. Inmediatamente se desborda una frenética actividad en la cabina: motor, rotación y al aire...

15:19— Nuestro avión: Barbo 42 comunica al RCC Madrid haber iniciado la búsqueda, mientras el piloto de la avioneta continúa en permanente contacto con Control Madrid, que ordena a la avioneta poner rumbo norte con el fin de alejar la avioneta de la peligrosa zona de Madrid. No obstante, esto hace las cosas más difíciles para Barbo 42, porque siguiendo ese rumbo, la avioneta se aleja cada vez más del avión que le busca. El comandante del avión SAR comunica a control su intención de hacerse cargo de la operación, localizando la posición y rumbo aproximado de la aeronave perdida, ordenándole un nuevo rumbo que le llevara directamente a su encuentro. La tripulación asume esta nueva responsabilidad, cruzando los dedos; ahora no queda tiempo para un fallo o un error y todo el peso de la operación descansa sobre sus hombros.

La comunicación por radio es constante, y se puede sentir en la voz del piloto el nerviosismo al ver



Un punto en el cielo.



El velero perdido tomando tierra.

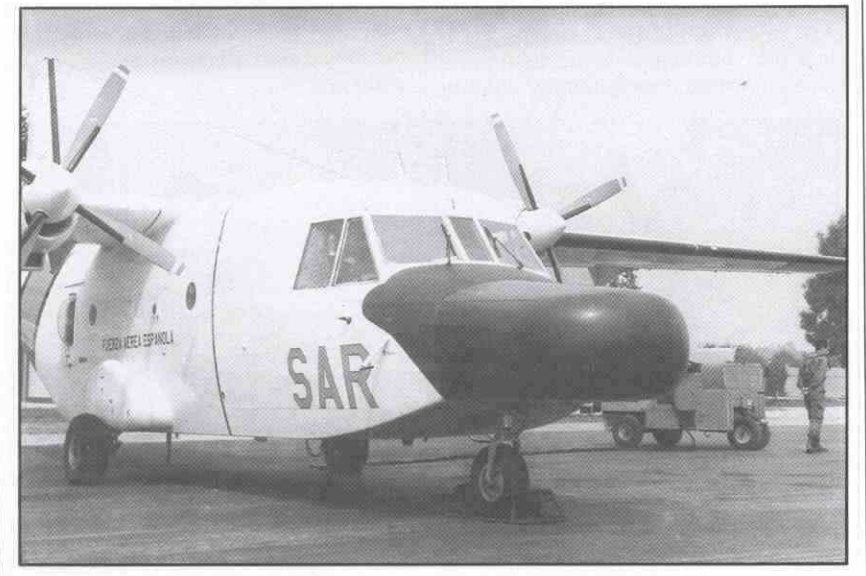
bajar su combustible cada minuto: "quedan 15 minutos de combustible" anuncia con voz serena.

Las ventanillas del Barbo 42 se convierten en ojos. El cielo parece enorme tras el plexiglás rayado, buscando un punto mínimo, minúsculo... ¿Dónde se ha metido? ¡Tiene que estar por aquí...!

Súbitamente, un destello de sol alumbra la cabina y el fuselaje plateado brilla como un faro, haciéndole aparecer repentino, evidente, pero lejano. El eco de la radio aún repite: "10 minutos de combustible".

15:24— Barbo 42 comunica al RCC de Madrid la localización visual de la avioneta, perdida cerca de Guadalajara. Ya sólo queda encontrar un aeropuerto a menos de 10 minutos.

Afortunadamente el tiempo es espléndido y no hay problemas de nubes, tormentas, hielo, viento, etc.



"Barbo 42" recibe un merecido descanso en Santiago.

Tras consultar la biblioteca de aeródromos del Omega, nos dirigimos hacia Robledillo de Mohernando, un pequeño campo de Icona, y se dan instrucciones al RCC para que alerte a la torre de nuestra inminente llegada; pero una vez sobre el campo, no hay nadie en la torre. Bastó con utilizar los altavoces en una pasada sobre el campo. Supongo que debió ser una buena sorpresa para el controlador despertar de la siesta con el ruido de los motores sobre la casa y una voz que repite: "¡Atención! Diríjase a la torre... Hay un aparato con dificultades..."

15:35— Barbo 42 notifica a Control el aterrizaje de la avioneta sin novedad, aunque con el indicador de combustible totalmente a cero. Tanto es así que, escasos metros antes de tomar tierra, se paró el motor. Se da por finalizada la ayuda y se prosigue viaje hacia Santiago.

Ya cómodamente asentado en el aparcamiento, el avión medita: "Desde luego donde menos se piensa, salta la rana..." Comentan entre sí el Omega y el Vor lo complicada que fue la búsqueda mientras el horizonte artificial le dice al medidor de torque: "Nosotros: ¡siempre en la brecha!

Los pilotos, tomando una cerveza en el bar, han olvidado ya la emoción de la búsqueda, y hablan animadamente de otras misiones, de otras anécdotas, de otras cosas distintas a lo que les ocupa durante el resto del día mientras cae la noche en Santiago.

A muchos kilómetros de distancia, una familia cena ante el televisor; los niños se pelean por ver uno u otro canal y la madre se está durmiendo en el sofá. El padre, presidiendo la escena desde el sillón, cena en silencio, abstraído, escuchando las noticias. Tal vez pase por su cabeza la idea de esos hombres del SAR tomando cervezas en un bar, tal vez agradezca en silencio su cotidiano "estar ahí" y comprenda la enorme responsabilidad de las tripulaciones del SAR, y la importancia de su tarea.

La programación ha acabado ya y la nieve crepita en el televisor. Es hora de irse a la cama. Buenas noches SAR. ■

Base Aérea de Zaragoza: Dia del Soldado 1990

Francisco Núñez Arcos
Brigada de Aviación (MMA)
Fotos del Autor

ENCUENTRO EJERCITO-SOCIEDAD A TRAVES DE LOS FAMILIARES DEL SOLDADO

Desde primeras horas de la mañana, unos pocos cientos de personas, en vehículos cuyas matrículas evidenciaban su procedencia de provincias de distintas comunidades autónomas (Cataluña, Valencia, País Vasco, Castilla, etc.) pasaban por el Control de entrada a la Base Aérea de Zaragoza, para asistir a los actos programados con motivo del Día del Soldado 1990. En el acuartelamiento, alrededor de 300 reclutas esperaban a sus familias para compartir con ellos una jornada en la Base, el lugar donde han de permanecer durante su Servicio Militar. Este es uno de los objetivos de la celebración a la que hacemos referencia; otro de ellos, el más importante, el "Encuentro Ejército-Sociedad a través de los familiares del Soldado".

El programa de actividades desarrolladas este día, incluye actividades Militares, Culturales, Deportivas y Recreativas.

UNA INTENSA JORNADA DE CONVIVENCIA

Tras ser recibidos por sus hijos en la Plaza de Armas, los familiares asistieron con ellos al solemne acto del izado de la Bandera, seguido de una oración por los Caídos, la entonación del himno del Ejército del Aire y unas palabras de bienvenida del señor Coronel, al final de la que los reclutas efectuaron una demostración de Instrucción.

Ya en la zona de aparcamiento del Ala 31 asistieron a una exhibición de perros adiestrados y otra realizada por la Sección de Intervención Inmediata. Las actividades militares se completarían con una detallada visita a los dos aviones expuestos: el T-10 HERCULES y el F-18.

Entre las actividades culturales, recreativas y deportivas podemos destacar los concursos de pintura, fotografía, poesía y literatura o fútbol, tenis de mesa, billar, baloncesto, dominó, ajedrez, etc. en las que la participación ha sido abundante y los premios repartidos de una cierta importancia.



Entonando el Himno del Ejército del Aire.

La actuación del Cuadro de Jota Aragonesa "ARTE DE ARAGON" puso la nota regional a la Jornada que alcanzó cotas inimaginables cuando un recluta, de uniforme, ejecutó una preciosa jota haciendo pareja con una de las chicas del grupo aragonés.

El final de la convivencia vino determinado por la comida de hermandad servida en régimen de autoservicio en el comedor de tropa. La buena organización del R.E.S. (Recreo Educativo del Soldado) se encargó de que la Jornada quedara grabada en el recuerdo de todos y que la convivencia haya sido positiva en todos los aspectos.



De uniforme y bailando una jota aragonesa.

METOPA DEL GRUPO DE ALERTA Y CONTROL

JUAN RAMÍREZ ROQUE
Funcionario Administrativo del E.A.

EN noviembre de 1986 el Escuadrón de Alerta y Control núm. 8 de la isla de Gran Canaria, convocó un concurso de ideas para el diseño de la metopa de la que se iba a denominar Ala de Alerta y Control núm. 2, entre el personal militar y civil perteneciente al Mando Aéreo de Canarias.

Al referido concurso se presentaron un total de 27 trabajos realizados por las distintas personas que quisieron sumarse o intervenir de esta forma en la creación de la citada metopa.

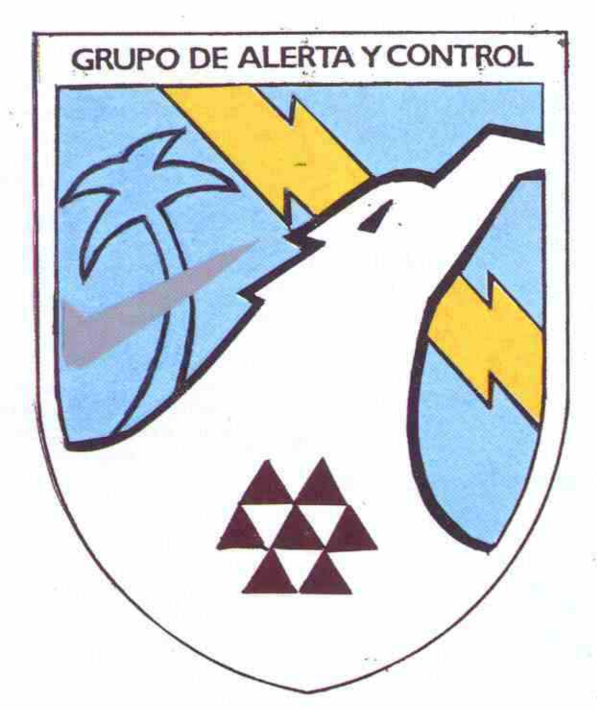
Si bien el premio de 15.000 pesetas no era ninguna cosa del otro mundo ni ninguna bicoca, norma propia y acostumbrada del estamento castrense en su velar por la economía, si lo tenía sobre todo para mí, obtener el complemento del premio crematístico que consistía en la metopa del citado Escuadrón de Alerta y Control núm. 8, denominado familiarmente "Papayo", como esa fruta oblonga que tanto abunda en las islas canarias y que realizado en bronce, le sería asimismo entregado al ganador, con su correspondiente placa metálica en la que figuraba la leyenda del motivo del obsequio de la misma.

Animado como digo más por obtener este preciado recuerdo, presenté seis dibujos o diseños, teniendo la suerte de ser uno de ellos el elegido por los miembros del Jurado constituido al efecto, dibujo que figura en este artículo.

Dentro del mismo concurso se adjudicaron igualmente dos accesits a los trabajos presentados por el Teniente don Juan M. Sampairo Barrera, del 802 Escuadrón de FF.AA. y por el Sargento, don Juan Ramón García del Campo, del Grupo del Cuartel General del MACAN, y a la sazón ambos con tal categoría que me imagino que a estas altura, habrán ascendido a la inmediata.

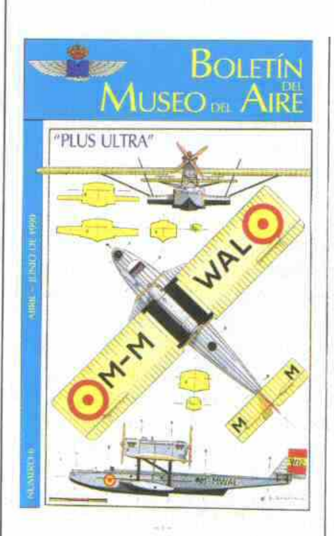
Si bien una vez premiado mi dibujo hube de realizar en él unas pequeñas correcciones, como modificar la leyenda imperante en el mismo de "Ala de Alerta y Control núm. 2" por "Grupo de Alerta y Control", aparte de la figura de la palmera y anchura del rayo, quedó por fin la metopa en las condiciones que deseaba y pensaba el Jurado correspondiente, sintiendo por otro lado por mi parte la satisfacción de que realmente aquellos pequeños retoques o cambios, dieron al fin una mayor vistosidad artística a la misma.

Como complemento al diseño hube de acompañar una somera explicación de la simbología que presentaba el trabajo, y que consistió en la siguiente: destaca el águila como fondo de la metopa con un gesto o ademán pacífico, pero ojo avizor, simbolizando de esta manera la tranquilidad pero al mismo tiempo la disposición a intervenir y alzar su vuelo en una rápida acción, en caso de peligro inminente. En su seno y como amparándolas, figuran los rombos que simbolizan las siete principales islas canarias, representadas al estilo de las "pintaderas canarias", figuras geométricas encontradas en muchas excavaciones arqueológicas verificadas en lugares donde moraban sus antiguos pobladores. El rayo en su recorrido tierra-aire, o aire-tierra, quiere representar la rápida y enérgica intervención que en cualquier momento pueden realizar los aviones en defensa del Archipiélago canario. Y por último la corvada palmera, árbol simbólico por antonomasia de las islas, que en forma de arco trata de impulsar, como si de un arma se tratara, a un sofisticado avión de combate, hacia el cielo siempre azul de las mismas.



Con la lógica satisfacción de contemplar hoy en día que mi creación luce en gran tamaño y realizado por vistosos azulejos o mosaicos, en el frontis principal del Grupo de Alerta y Control, en la Base Aérea de Gando, en Gran Canaria, amén de verlo reflejado en diversos recuerdos o "souvenirs", como son llaveros, mecheros, ceniceros, platos, jarras, pegatinas, etc., no quiero dejar pasar más años, pues ya son casi cuatro, y a las puertas de mi jubilación forzosa, sin expresar mi alegría y mi orgullo, de que al marcharme queda algo mío como recuerdo de mi cariño y respeto a las Fuerzas Aéreas Españolas, y al Ejército en general.

Bibliografía



BOLETIN DEL MUSEO DEL AIRE, número 6, abril-junio de 1990.

El Museo del Aire, aparte de continuar con su encomiable labor de reunir una magnífica colección de aparatos, réplicas, maquetas y objetos relacionados con nuestra Aviación Militar desde su nacimiento allá por el lejano 1913, sigue publicando su cada vez más ameno Boletín, aparecido por vez primera en junio del pasado año 1989 (ver Revista de *Aeronáutica y Astronáutica* de septiembre, núm. 585), a través del cual, trata de mantener informados a tantos y tantos entusiastas de la Aviación que moran no sólo en nuestro querido país, sino fuera de él.

Es una modesta pero eficaz publicación que sirve de encabezamiento a otras, ya en circulación, como la Carpeta de las primeras 40 fichas de Aeronaves de España, con el historial de cada una de ellas, datos técnicos, dibujos y fotografías; o la serie de fichas de Uniformes de Aviación 1946/87, así como la Guía del Museo, de la que ha publicado una segunda edición con profusión de fotografías e ilustraciones; todas ellas editadas por el Museo del Aire. El Boletín recoge cuantas novedades e incorporaciones se van produciendo en el mismo.

Entre las primeras, ya se vio como fue construido un segundo hangar en el tiempo récord de tres meses (y se tiene en proyecto un tercero), para ampliar su capacidad de exhibición cubierta de las verdaderas joyas de nuestra Aviación Militar. Entre las segundas, caben citar las noticias dadas sobre las incorporaciones al Museo de nuevos aviones, tales como el Bf-108 "Taifun" y la réplica 1/1 del Polikarpov I-15 (el célebre "chato", de nuestra guerra), entre otros, además de la construcción que, como aportación al V Centenario del Descubrimiento de América, se lleva a cabo de réplicas tan notorias como las del Dornier Do-J "Wal" "PLUS ULTRA" y del CASA-Breguet 19 "CUATRO VIENTOS", respecto al cual, merece destacarse la noticia aportada por el teniente general Serrano de Pablo, relacionada con la aparición de sus restos en México.

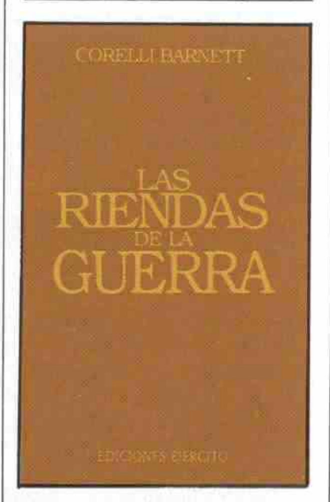
Son ya seis los Boletines que el Museo del Aire ha editado desde que el primero viera la luz en junio de 1989 y, como entonces, seguimos "augurándole un prometedor futuro", que merece.



CUESTIONARIO DEL PILOTO DE ULTRALIGEROS, por Salvador Tomás Rubio. Un volumen de 252 págs. de 17 × 24 cms. Publicado por Editorial Paraninfo. Magallanes, 25. 28015 Madrid.

Es evidente que los ULM se están imponiendo cada vez más en la Aviación deportiva. En efecto su facilidad de manejo y su bajo coste los han hecho muy populares. Por otra parte para mucha gente la Aviación forma parte de la ciencia ficción o para algunos es un arma terrorífica. Por ello los ULM hacen la Aviación más humana y la acercan al gran público. Editorial Paraninfo que ha demostrado hasta la saciedad una gran afición a los temas aeronáuticos, labor muy meritoria que merecería ser premiada, nos presenta ahora una obra de un profesor de la Escuela de Ultraligeros de Albalar de la Ribera (Valencia), escrita a instancias, reiteradamente expuestas, de los propios alumnos de escuelas especializadas en la preparación de pilotos de ultraligeros, que hasta ahora no contaban con un manual que les permitiera realizar previamente ejercicios teóricos similares a los de sus futuros exámenes oficiales. La presentación es con unos tests originales que se pueden clasificar como fichas, ya que en su margen superior izquierdo llevan un símbolo que es una abreviatura del tema y un número de orden dentro de dicho tema. Y en el margen superior derecho una referencia de la bibliogracía relacionada con la pregunta. Desgraciadamente la bibliogracía no es muy extensa ya que los ULM son bastante recientes y todavía no existe mcha literatura sobre ellos. Las preguntas han sido rigurosamente clasificadas y entresacadas de las preguntas que se suelen plantear en los exámenes de las diferentes Escuelas del ramo. Por ello cubren todos los aspectos que sobre teoría y práctica se plantean en el curso de los exámenes de las Escuelas más diversas. Se puede decir que esta obra es una ayuda muy valiosa en la formación teórica de los alumnos. Asimismo, ya que al final del volumen se dan las contestaciones correctas puede servir para iniciar en Aviación a los profanos en la materia y perfeccionar sus conocimientos a los no profanos.

INDICE: 1. Normativa U.L.M. 2. Reglamento Circulación Aérea y Ley de Navegación Aérea. 3. Aerodinámica. 4. Motor, Estructura y Sistemas. 5. Instrumentos. 6. La Operación de vuelo con U.L.M. 7. Navegación y Cartografía. 8. Meteorología. 9. Factores Humanos.



LAS RIENDAS DE LA GUERRA, por Correli Barnett. Un volumen de 489 págs. 148 × 213 mm. Publicado por el Servicio de Publicaciones del Estado Mayor del Ejército. Precio: 1.375 pesetas. Más el 6% del IVA. En guaflex.

Esta obra es el número 33 de

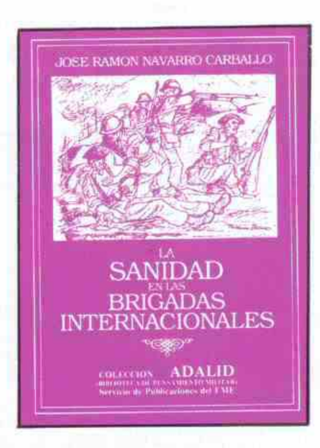
la Colección Ediciones Ejército, que publica el Servicio de Publicaciones del Estado Mayor del Ejército. El título original en inglés es "The swordbearers", o sea, los portadores de sables. Y en efecto, es una historia de la llamada Gran Guerra a través de cuatro Comandantes Supremos, que tuvieron una actuación destacada en esa contienda. Dos de ellos son alemanes: Moltke y Ludendorff, uno francés, Petain, y uno inglés, Jellice. Esa guerra, como dice el autor, tuvo causas pero no objetivos, esto la diferencia, fundamentalmente, de la Segunda Guerra, que sí tuvo objetivos muy claros, por lo menos por uno de los bandos contendientes, que ofrecía la creación de un nuevo mundo, objetivo que quizá se esté alcanzando, pero por otros medios, actualmente. De todas formas ya se puede decir que la Gran Guerra no solucionó ninguno de los problemas del mundo, sino vino a crear otros que fueron los determinantes de la Segunda Guerra.

Pero esta obra que reseñamos no estudia el aspecto político de la conflagración, sino el aspecto militar y la política militar de los dos bandos. Alemania entró en la guerra con el grave hándicap de tener dos frentes. Hindenburg, en el verano de 1914, se lanzó contra los rusos, a los que derrotó ampliamente en los Lagos Masurianos, pero Moltke tenía la idea clara de que la guerra se tenía que ganar en el frente francés. Otro frente era el marítimo, en el que Alemania trató de enfrentarse con el coloso inglés en ese campo, mediante la guera submarina. Su flota no pudo sobreponerse a la derrota de Jutlandia, derrota muy controvertida pero efectiva. Al caer el imperio zarista, en cuya caida intervino muy activamente Alemania, ésta se vió con las manos libres en Occidente y trató de aprovecharlo, pero se encontró con la figura de Petain, que hizo fracasar sus intenciones, primero reprimiendo los motines en el Ejército francés y, segundo, con su tenaz resistencia en Verdún, lo que le valió el título de héroe de Verdún.

La visión de Petain fue siempre muy realista y, en 1917, su tenacidad dio lugar a que pudiera llegar la ayuda norteamericana y a que comunistas y judíos desmoronaran el poderío militar germano. Desmoronamiento que no pudo contener Ludendorff a pesar de los esfuerzos sobrehumanos que realizó, pésimamente secundado por un kaiser que no tenía otro culto que el de su persona.

Al final de la obra el Autor critica muy duramente, aunque de forma breve, la actitud de los vencedores que, como dijimos antes, se esmeraron en crear problemas nuevos. La primera nación del bando vencedor que lo reconoció así, fue Italia, en 1922, cuando se declaró en contra del tristemente famoso tratado de Versalles.

INDICE: Prólogo para la edición española. Prólogo del autor a la primera edición. Prólogo del autor a la nueva edición. Primera Parte. La trágica ilusión. Coronel General Helmuth von Moltke. Segunda Parte. Un marino cuyo buque hace agua. Almirante sir John Jellice. Tercera Parte. Travail, Famille, Patrie. Mariscal Philippe Petain. Cuarta Parte. General Erich Ludendorff.



LA SANIDAD EN LAS BRIGADAS INTERNACIONALES, por el Coronel Médico de Sanidad Militar, José Ramón Navarro Carballo. Un volumen de 261 págs. 144 × 198 mm. Publicado por el Servicio de Publicaciones del Estado Mayor del Ejército. Precio: 250 pesetas, más IVA.

Como es sabido, los Juegos Olímpicos de 1936 los organizó la Alemania de Hitler y, como contrapunto a ellos, se organizó en Barcelona, por países y partidos marxistas, en desacuerdo con ese régimen, la llamada Olimpiada Popular. La fecha de inauguración era el 19 de julio, justo la del inicio de la sublevación militar en España, por lo que "la jornada de inauguración prevista se ve sustituida por una lucha callejera en la que los atletas foráneos toman parte" participando muy activamente en el asalto al cuartel de Atarazanas y a la Capitanía General en el Paseo de Colón. Luego, a los atletas que no regresan a sus países se suman los voluntarios que comienzan a acudir del extranjero y esto tiene una continuidad con las famosas Brigadas Internacionales. En el libro que reseñamos se hace un poco historia de esta actuación a través del estudio de su parte sanitaria. Pero como dice el autor para poder comprender el comportamiento de los sanitarios, tanto médicos como enfermeras y farmacéuticos y auxiliares, es preciso conocer las características psicológicas, ideológicas y sociales de sus componentes. Por ello, ha dividido su obra en dos partes: En la primera hace una verdadera historia de la actuación de dichas brigadas en el suelo español, y en la segunda es donde aborda el tema de la sanidad. El Autor ha procurado tratar el tema con estricta imparcialidad.

INDICE: Agradecimiento. Prólogo. Declaración-juramento del brigadista. Primera Parte. Las Brigadas Internacionales. Antecedentes militares. Antecedentes políticos. El toque final. Creación de las Brigadas Internacionales. Albacete. Base de las Columnas Internacionales. Vicisitudes en la base. Segunda Parte. La Sanidad. La Central Sanitaria Internacional. Los médicos que vienen. La Organización Sanitaria. Notas. Bibliografía. ■



LAS CONVERSACIONES DE DESARME CONVENCIONAL (CFE), por Julián Peñas Mora. Un volumen de 89 págs. 17 × 24 cms. Publicado por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa.

Monografía del CESEDEN (Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional) y trata un tema a veces algo olvidado: el desarme convencional. Naturalmente es mucho más espectacular el desarme nuclear, pero no hay duda que con armas convencionales se puede arrasar un país entero. De todas formas, a la luz de los recientes acontecimientos, es muy posible que todas las conversaciones sobre el tema que se llevan a cabo, sobren; pero de momento hay que seguir pensando en ellas.

El autor hace un análisis muy documentado sobre las propuestas que han realizado, tanto la OTAN, como el Pacto de Varsovia, sobre ese tema. Estudia la evolución de la doctrina militar soviética que ha pasado radicalmente de las ideas dominantes de los años 50, en plena "guerra fría", a lo actual. Realmente es muy difícil situarse en la actualidad, ya que los acontecimientos presentan una aceleración galopante. ¿Quién hubiera podido pensar hace sólo seis meses que la unión de Alemania pudiera ser posible, y ya es un hecho irreversible? Algún día quizá alguien nos explique el por qué de todo ésto. De momento se barajan teorías, algunas de ellas cercanas a la ciencia-ficción. Pero, de todas formas, estos temas aunque pasen a ser históricos, son altamente interesantes. Las diferentes decisiones de desarme unilateral del Pacto del Este son presentadas y el autor trata de explicarnos su significado. Trata de encontrarlo en la famosa y ya ajada "Perestroika". Por otro lado, la Conferencia de Seguridad y Cooperación en Europa (CSCE), en sus reuniones de Viena, hizo pública en enero de 1989 una declaración elaborada por sus 23 miembros, 16 OTAN y 7 Pacto de Varsovia, que en realidad es un verdadero mandato de desarme. A continuación el autor analiza las propuestas que hicieron ambas alianzas para hacer realidad sus decisiones de desarme.

Muy interesante son las consideraciones finales y consecuencias previsibles para España donde, de forma muy breve, se analiza los puntos que más nos pueden afectar. En vista de que al publicar esta obra el autor se encontró con nuevas propuestas de desarme, rápidamente elaboró una agenda para recogerlas. Finalmente se estudian las medidas que se deben tomar para fomentar la confianza.

última página: pasatiempos

PROBLEMA DEL MES por MIRUNI

Nota de interés: Un "duende" inoportuno provocó que se traspapelase la hoja que debía publicarse en la R.A.A. del mes de mayo pasado. Para subsanarlo, se publica hoy un problema cuya solución salió en la R.A.A. núm. 593 de mayo de 1990 y la solución del problema que se publicó en la R.A.A. núm. 592 de abril pasado, además de la solución al problema del mes de octubre último como siempre.

PROBLEMA

Juan se encuentra con una amistad que no veía hace años, y junto a ella una jovencita.

—¡Qué alegría me da verte después de estos años!— le dice la amistad. —¿Sabías que me casé? Esta es mi hija.

—Hola— le dijo Juan a la jovencita. —¿Cómo te llamas?

—Igual que mi madre. —Le contestó ella.

—Entonces tu nombre es Isabel —dijo Juan.

¿Cómo pudo Juan saber su nombre?

(Solución en la R.A.A. núm. 593 del mes de mayo de 1990.)

SOLUCION AL PROBLEMA PUBLICADO EN LA R.A.A. NUM. 592 DE ABRIL DE 1990

El primer amigo tomará 700 ptas. y el segundo las 100 restantes.

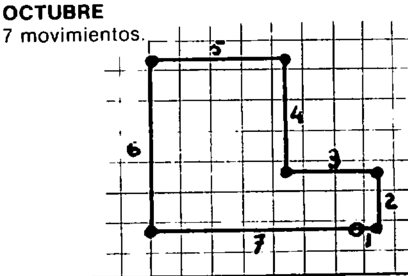
Si todos los amigos han gastado lo mismo, la comida ha costado 800 × 3 = 2.400 ptas., luego cada plato cuesta 300 pesetas.

El primer amigo ha aportado, pues, 300 × 5 = 1.500 ptas. El segundo 300 × 3 = 900 pesetas.

Por ello, al primero le corresponden 1.500 — 800 = 700 ptas.; y al segundo 900 — 800 = 100 ptas.

SOLUCION AL PROBLEMA DEL MES DE OCTUBRE

7 movimientos.



JEROGLIFICOS, por ESABAG

1.—¿Va bien el avión?

NEGACION

C/. MAYOR NUM...
MADRID

2.—¿Quién preparó la patrulla?

NELAO

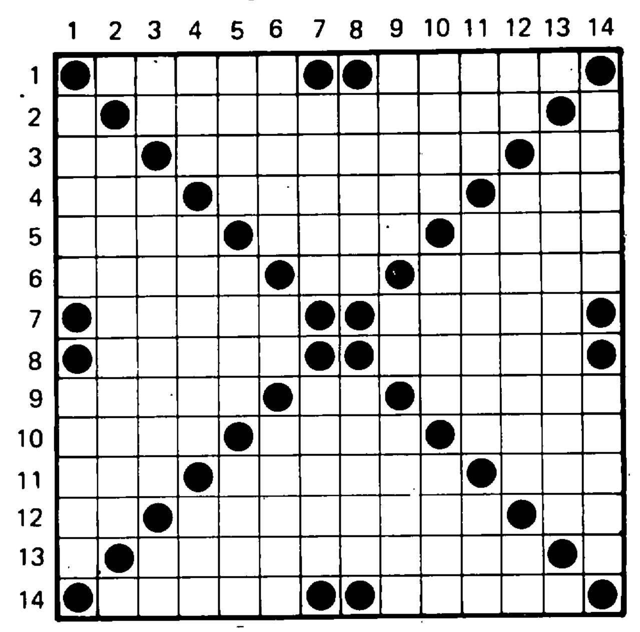
3.—¿Combatisteis?

unt.o AFIRMACION

SOLUCION JEROGLIFICOS MES ANTERIOR

1.—Gracias. 2.—Lo mismo que arriba en la torre. 3.—A Granada. 4.—Sin solución.

CRUCIGRAMA 11/90, por EAA



HORIZONTALES

1.—Codificación OTAN del Yak-23. Nombre de mujer. 2.—Consonante. Nombre con el que se conoció el Convair B-36. Romano. 3.—Artillería Antiaérea. Nombre del Vultee-Stinson L-5. Símbolo del oro. 4.—Consonantes de vieron. Boeing E.3A AWACS. Codificación NATO del La-7. 5.—Al revés, zumo de las frutas. Al revés, ruegas, pides. Exclamación arriera. 6.—Se alimenten. Matrícula. Mezclas metales. 7.—Al revés, castiguen físicamente. Apócope de trueca, cambia. 8.—Anual (pl.). Trozo pequeño de alguna cosa. 9.—Ave trepadora americana de pico grueso y arqueado. Pronombre. En germanías y con falta ortográfica, chaval. 10.—Al revés, nombre de mujer. Alimenta la madre al niño. Al revés y sin la s final, armadura. 11.—La está Vd. hojeando. Pónlo a secar al aire. Entregar, donar. 12.—Campeón. Helicóptero de Aerospatiale SA-316. Exclamación arriera. 13.—Punto cardinal. Nombre con el que se conoció el Farman F-223-4. Punto cardinal. 14.—Conozcan. Arteria que nace en el ventrículo izquierdo del corazón.

VERTICALES

1.—Coificación NATO del helicóptero soviético Mi-28. Peso que se rebaja por contenedor (pl.). 2.—Consonante. Fueron a Argos a conquistar el velloncillo de oro. Punto cardinal. 3.—Disco de larga duración. Hidriavión CASA-Dornier "Superwal". Onomatopeya de la risa. 4.—Vocal en plural. Reactor de Sepecat, actualmente en servicio. Al revés, diente de un peine. 5.—Quitas la barba con instrumento cortante. Elemento gaseoso de la atmósfera. Vasilla para cocer alimentos. 6.—Erupción pustulosa en la piel (pl.). Consonantes del Pas. Canten las ranas. 7.—Al revés, emita sonidos melodiosos con la voz. Al revés, líquido que se separa de la leche al cuajarse. 8.—Toca de dignidad eclesiástica. Al revés, miráis. 9.—Al revés, adornas. En el sonido del reloj. Ciudad alicantina. 10.—Dar el visto bueno a una cosa, a lo inglés. Al revés, faz. Distinto. 11.—Al revés, hilo de hebras blandas. Barrio madrileño. Al revés, Radio Nacional de España. 12.—Trasladarse a un lugar. Codificación OTAN del caza soviético Yak-34. Conjunción latina. 13.—Vocal. Nombre del caza Bell P-39. Matrícula. 14.—Día de la semana. Hermano de Moisés.

SOLUCION AL CRUCIGRAMA 10/90

HORIZONTALES: 1.—nóraA. Fargo. 2.—F. Airtrainer. C. 3.—La. Encelado. Ao. 4.—Ode. oenetA. semM. 5.—Roma. Seas. Sere. 6.—Alepo. Tr.sasoT. 7.—Proto. solaP. 8.—Halos. saleL. 9.—riulF. SG. naraD. 10.—Ando. Taon. cono. 11.—CEE. Mermoz. Tos. 12.—Es. Fondetes. Se. 13.—R. Mescaleros. L. 14.—Arosa. norte.